

كاميرون سميث وتشارلز سوليفان

# أشهر 10 خرافات حول التطور

مراجعة  
بهاء محمد

ترجمة  
سامر حميد



Arab\_Books

الكتاب  
للطباعة والنشر

أشهر ١٠

خرافات حول التطهر



# أشهر ١٠ خرافات حول التطهر

كاميرون سميث وتشارلز سوليفان

ترجمة: سامر حميد

مراجعة: بهاء محمد

الرسوم التوضيحية بواسطة: جيرالد فرايد

**THE TOP 10 MYTHS ABOUT EVOLUTION**

Samer Hameed

الطبعة الأولى: 2018

إصدار دار سطور للنشر والتوزيع

العراق - بغداد - شارع المتنبي - مدخل جديد حسن باشا

ص. ب 74090

الرمز البريدي 12114

email: bal - alame@yahoo.com هاتف: 07711002790 - 07700492576

جميع حقوق الطبع والنسخ والترجمة محفوظة للدار وللمترجم سامر حميد، حسب قوانين الملكية الفكرية للعام 1988، ولا يجوز نسخ أو طبع أو اجترأ أو إعادة نشر أية معلومات أو صور من هذا الكتاب إلا بإذن خطي من الطرفين.

First Published by Dar Sotour For Publishing and Distribution

Baghdad - Iraq - Al Mutnabi street - Jadeed Hasan Basha Entry

Revised copyright © Dar Sotour And Samer Hameed .The right of the Author of this work has been asserted in accordance with the Copyright ,Designs and Patents Act 1988.

هام. إن جميع الآراء الواردة في هذا الكتاب تعبر عن رأي كاتبها، أو محررها، ولا تعبر بالضرورة عن رأي الناشر

# أشهر ١٠ خرافات حول التطهر

تأليف:

كاميرون سميث وتشارلز سوليفان

الرسوم التوضيحية بواسطة:

جيرالد فرايد

النسخة العربية:

ترجمة: سامر حميد

مراجعة: بهاء محمد



# الخرافات العشر

الخرافة الأولى: البقاء للأقوى

الخرافة الثانية: مُجرّد نظرية

الخرافة الثالثة: سُلم الارتقائيّة

الخرافة الرابعة: الحلقة المفقودة

الخرافة الخامسة: التطوُّر عشوائي

الخرافة السادسة: البشر أتوا من القروء

الخرافة السابعة: توازن الطبيعة المثالي

الخرافة الثامنة: الخلقية تَدَحْضُ التَّطَوُّر

الخرافة التاسعة: التصميم الذكي نظرية علمية

الخرافة العاشرة: التطوُّر غير أخلاقي

# الشكر والتقدير

كاميرون م. سميث

أودّ أن أشكر والديّ، البروفيسور دونالد إنغير، ومارغريت سميث لدعمهما المستمر في تعليمي منذ ما يزيد عن عشرين عاماً. وأودّ أيضاً أن أشكر البروفيسور كينيث إم. إيميس على توجيهي في مرحلة مبكرة، بأن أكون متشككاً دائماً بنظرياتي المفضلة. ولكافة المحادثات الرائعة والتحفيز الذي قدّم لي أحب أن أشكر دون ترتيب محدد كل من: الدكتور فريد راهمتولا، الدكتور إيفان توم دافيز، الدكتور مارك. جي والدكتور جوليان سميث، الدكتور رودي ريمر، الدكتور رامونا مارج، الدكتور مكري أندرسون، البروفيسور بريان هايدن، الأستاذة آلان بيلسبورو، أنتوني هاردينغ، مارك فلديسمان، فيرجينيا بتلر، فيليب توبياس، تود أولسون، جون ميتشل، والسيدة كريستين كالفاس، الدكتور ين لام، آني هاسليت، الدكتور جون لونسبري. وأخيراً، أشكر زميلي تشارلز سوليفان لرفع المعنويات عالياً في أوقات «تحدياتنا» للتأليف.

تشارلز سوليفان

أودّ بدايةً أن أشكر والدي، والدكتور بات مادن سوليفان لتعريفني بأهمية العلم والتعليم في طفولتي، وللمساعدة أيضاً في إثارة فضولي

حول العالم الطبيعي من خلال توفير بعض كتب العلوم المخصصة للأطفال، وتكرار الزيارات لمتحف التاريخ الطبيعي لمشاهدة الهياكل العظمية للديناصورات، فضلاً عن رؤية عظمة الكون من خلال القبة الفلكية المحلية. وأود أيضاً أن أشكر الأساتذة لاري بولدن وتوني وولك، لدعم نموّي الفكري، وحبّي لأهمية التعلم مدى الحياة. فضلاً عن أساتذة آخرين كان لهم دورٌ غير محدد، منهم: بايرون هاينز، مايكل فيليبس، كارول فرانكس. وأشكر أيضاً نورا، ديمتروس، نيكولاس هوندالاس للحنان الأسري الذي يخلقه. وأخيراً أشكر صديقي القديم كامرون مكفيرسون سميث على إلهامه الذي لا يكل أبداً وصداقته الحميمة.

ونودّ نحن الاثنين أن نتقدم بالشكر إلى كلٍّ من: آن درويان لخطاباتها التشجيعية لنا، فضلاً عن تعليقها الترويجي لهذا الكتاب. وكذلك ريتشارد دوكينز لمراجعته المؤازرة لمقالتنا في مجلة *المحقق الشكّك Skeptical Inquirer*؛ التي بُنيت عليها فكرة هذا الكتاب. حيث أشار إلى أهمية الرقابة والأشراف على هذا الأمر. كما نشكر الطاقم المتمرس في دار نشر كتب بروميثيوس، وتحديدًا ستيفن ميتشل على الأخذ بآرائنا، جيرالد فريد على الرسوم التوضيحية، جو غرامليتش للمساعدة في تحرير النصوص. وفي واقع الأمر، لم نتمكن من كتابة هذا الكتاب من دون العمل الشاق لأجيال من العلماء والفلاسفة. وأي أخطاء هي مسؤوليتنا.

\*\*\*

## الشكر والتقدير

لا أنسى أن أتقدم بخالص الشكر والامتنان لكل من: كامرون سميث لدعمه الرائع لنا، حيدر راشد للاستشارة الاحترافية، بهاء محمد الذي بذل مجهوداً متميزاً في مراجعة هذا الكتاب، الصديق حسين رياض، حسن البدرى، علي ومهند شكراً لدعمكم المتواصل ولحظاتهم الجميلة، بلال ستار وكادر دار ومطبعة سطور، لصبرهم وتفانيهم في دعم هذا العمل الذي أتمنى أن ينال رضاكم.

سامر حميد





## أفضل ما قيل عن الكتاب

«اقترح رصين لعكس انتكاستنا المعرفية العارمة: أقترح بأن نبداً بتحسين اطلاعنا جميعاً بقراءة كتاب أشهر ١٠ خرافات حول التطور ذي المنطق الحصيف المقنع، ومن ثم، دعونا نبذل قصارى جهدنا للتواصل مع أولئك الذين لم يقبلوا بعد إرث الحياة القديم على الأرض كما كشف عنه داروين، وأكدته بطرق لا حصر لها أجيال من العلم.»

آن درويان

شاركت مع كارل سيغان في تأليف كتاب: ظلال الأسلاف المنسية

\*\*\*

«متحمسون في دعمهم للعلم التطوري، ومع ذلك يعتمد المؤلفان نهجاً عالمياً صريحاً، عاصرين بدقة كل قضية ساخنة إلى جوهرها المفحم. والنتيجة هي دراسة دقيقة عرضت بشكل واضح نظرة عامة لقضية معقدة ومثيرة للجدل، النهج الواضح والمفهوم يجعل من هذا الكتاب مورداً ممتازاً لا غنى عنه لأي باحث.»

**Booklist**

\*\*\*

«هذا الكتاب نقد مباشر، تمس الحاجة إليه لدحض بعض الأوهام الأكثر شيوعاً والمتداولة حول التطور».

### المركز الوطني لتعليم العلوم

«يجب أن يحمي كتاب كامرون م. سميث وتشارلز سوليفان أشهر ١٠ خرافات حول التطور أي شخص من أن يُخدع من الحجج التطورية الخاطئة مرة أخرى. يُعالج سميث وسوليفان موضوعاتهما بعناية وبنية صادقة، وهدفهما الوحيد من ذلك هو تثقيف القارئ بعيداً عن التعقيد والمصطلحات من خلال لغة واضحة، وموجزة، وغير متحيزة. هذا الكتاب يمكن أن يكون مقدمة مثالية لأي شخص لا يملك المعرفة الكافية بالمفاهيم الأساسية لنظرية التطور».

### علوم (GoGo):

مجلة علمية تُعنى بأخبار العلوم المثيرة للاهتمام  
وأبناء البحوث والمناقشات العلمية

«أعتقد بأن [أفضل ١٠ خرافات حول التطور] كتاب متقن، فهو يبين لنا بوضوح تلك المغالطات التي نسمعها من الخلقين ومؤيدي التصميم الذكي بشكل دوري».

### برنت داريمبل

عالم جيولوجي، ومؤلف كتاب  
«عمر كوكب الأرض»



أفضل ما قيل عن الكتاب

«هذا الكتاب الموجز والرائع، هو متعة تزخر بالعديد من المعلومات، فلو أردت يوماً أن تشارك في نقاش حول التطور، أو كنت ترغب فقط في معرفة المزيد من القضايا المختلفة الحاصلة في الآونة الأخيرة، من دون حصولك على شهادة في البيولوجيا، فهذا الكتاب هو لك بالتأكيد».

مجلة Skepchick

\*\*\*

«إذا كنت تريد أن تفهم التطور بشكل أفضل، فأني أوصيك بقراءة هذا الكتاب القصير لكامرون م. سميث وتشارلز سوليفان».

ديفيد موريسون،

عالم البيولوجيا الفلكية في وكالة ناسا



## مقدمة قصيرة

هذا الكتاب المشوق إلى القراءة، والمحرر بلغة سلسة بعيدة عن المصطلحات المعقدة، موجّه بالأساس للذين لا يمتلكون أيّة معرفة رصينة حول حقيقة التطور، وكذلك للذين يتتابهم الشك أحياناً فيما إذا كان التطور صائباً أم لا؛ نتيجة للهجمات المتعمدة والمقصودة من بعض الأجندات المعادية للعلوم، والتي تسعى لتشويه التطور حصراً وبأيّ شكل من الأشكال (كأتباع الخلقية، وأنصار التصميم الذكي، وأصحاب العقائد الدينية المغلقة).

أما إن كنت على دراية كاملة بأساسيات التطور، وكنت تبحث عن مجموعة من المناقشات والحجج - في الغالب فلسفية - فحتماً ستجد ضالتك هنا. حيث سوف يزودك هذا الكتاب بمجموعة من الأسلحة الفكرية المتكاملة التي ستصونك من كل الخرافات والأساطير والقصص الشعبية المستوطنة والمستمرة بيننا نحن البشر حول النظام في الطبيعة، وحول سلسلة الوجود العظمى الأرسطية، والداروينية الاجتماعية، والارتقائية نحو البشر، وبعض القواعد الأخلاقية الصائبة والخاطئة، وأصول بعض السلوكيات البشرية.

وللجميع أقول: أنتم على وشك بدء رحلة استكشافية لمعرفة علّة وجودنا؛ حقيقة التطور بالطبع. هذه العلّة التي بقيت تؤرق قلة من البشر

على اعتبار أن الغالبية كانت ترضى بالإجابة الجاهزة. وقد تتساءلون هنا ما فائدة معرفة علّة الوجود في زمن أصبحنا فيه على أعتاب ما بعد الإنسانية؟ فنحن قد اكتشفنا بوزون هيغز ورصدنا موجات الجاذبية، نحن في زمن أصبح أيّ إنسان متّاً يستطيع الولوج إلى الخريطة الجينية لجسمه بالكامل! نحن في زمن أصبح تخزين ما كان يتمّ تخزينه في غرف عملاقة مكيفة في شريحة لا تتعدى المليمترات المعدودة. إذن، لماذا نعود إلى الوراء ونبحث في أصولنا، بينما المُستقبل يقبع أمامنا؟!

في الواقع، إن العودة للأصول، لا تقلّ عن كونها إعادة هيكلة الجنس البشري بكامله، حقيقة التطوّر مهّدت لتطوير علوم عصرية كثيرة بدءاً من الطب والصيدلة وطرق اكتشاف وصنع اللقاحات والمضادات الحيوية وصولاً لرسم الخوارزميات التطورية المعقّدة. ولو بقيتُ أعدد استخدامات التطوّر في العِلْم الحديث لكنت قد احتجت إلى صفحات عديدة، لكن هذا الأمر قد لا يكون مُلهماً لكم، لذا سأنتقل للجانب الآخر، ألا وهو إشباع الفضول البشري، ومساواته ببيئته التي نشأ فيها. فحقيقة التطوّر مهّدت لأمر اجتماعية كثيرة، أهمها إعادة التواضع للجنس البشريّ الذي أعتقد بأنه مميز بطريقة ما أكثر من الكائنات المحيطة به، حقيقة التطوّر أزاحت الغرور البشري وأعادت الإنسان إلى مكانته الحقيقية على شجرة الحياة. فضلاً إلى تفسير العديد من السلوكيات البشرية على أساس تطوُّريّ.

نظريّة التطوّر لها مستقبل كبير بلا أدنى شك، ولشديد الأسف فإنها تبقى مشوّهة في بعض المجتمعات؛ خصوصاً في عالمنا العربي. بسبب ما قد تُعارضه من أيديولوجيات ومفاهيم كانت قد تأصّلت في المجتمع،

وكتحصيل حاصل نتج عن هذا التشويه نقص كبير بالمصادر العربية التي تُعنى بهذه النظرية. فأتمنى أن يكون هذا الكتاب يحمل رسالتين؛ الأولى هي أن نظرية التطور حقيقة وليس هناك أي جدل في ذلك مثلما يُشاع لدينا، وأن لها مستقبلاً إن لم نلحق به سنُعتبر من سَكان الكهوف بالنسبة إلى بشر المُستقبل.

والثانية والأهم بالنسبة لي شخصياً، إن العلوم لا تُكال بمكيال الأفكار الشعبية المُتأصلة أو أي رأي ووجهة نظر قد تُعارض ما هو علمي وواقعي. فالعلوم هي علوم، لا تهتم بمشاعر ولا أيديولوجيات. إنما هي سلسلة من الحقائق إن اتبعناها انتقلنا إلى الخطوة التالية من تطوير المجتمعات، وفهم الطبيعة البشرية.

لنبدأ الآن بنشر الوعي والاهتمام بهذه القضية المعرفية الهامة. لأن نظرية التطور هي التفسير العلمي الوحيد للتنوع الحيوي في عالمنا، فينبغي أن تُدرّس في المدارس الأولية وصولاً للمراحل المتقدمة في جامعاتنا. وما نأمله من إتاحة هذه الترجمة هي فائدة الجميع؛ بدءاً من طلاب المدارس مروراً بطلاب الجامعات ووصولاً إلى العلماء المتخصصين.

سامر حميد





## تمهيد

منذ الإدراك الذاتي الأول للجنس البشري، حاولت كل حضارة أن تفسر تنوع الحياة الهائل على الأرض، من خلال استحضارها لتصنيفات هائلة من التفسيرات للعالم الطبيعي. [١] فالبابليون والبيزنطيون والسومريون والسامويون على حد سواء ابتكروا بعض الخرافات البارعة والمشاركة بشيء واحد في جميع الحالات، ألا وهو: إن كل النباتات والحيوانات تم خلقها بواسطة كائنات خارقة للطبيعة - الآلهة - من أجل تحقيق بعض الأهداف أو الأغراض الإلهية. فبالنسبة للبابليين، تم خلق البشرية بذاتها كعرق قائم على العبيد، من أجل خدمة الإله الأعلى مردوخ. هذه الخرافات الخلقية شكلت أغلب الحضارات القديمة، ليعيش ويفنى الكثير من أجلها.

غير أنه منذ خمسمائة عام تقريباً، برز نهجٌ جديدٌ تم التحقق منه في اليونان [٢] نهجٌ يحبذ التفسيرات الطبيعية بدلاً من التفسيرات الخارقة للطبيعة. حيث نجح مع الفيزياء والكيمياء والعلوم الأخرى، ولكنه لم يتحقق بنحو تام إلا عندما تم تطبيقه على عالم الكائنات الحية، وحدث ذلك عندما نشر داروين كتابه أصل الأنواع عام ١٨٥٩م، مما أدى إلى تغير كبير في المفاهيم الأساسية لأصل وطبيعة الأنواع في العالم الغربي. لقد كانت أفكار داروين بسيطة وقوية بذات الوقت وفسرت الكثير عن التطور، الذي يعتبر اليوم هو أساس علوم الحياة. ولكن

بعد مضي أكثر من ١٥٠ عاماً، لا يزال يُساء فهم التطور بشكل عام من قبل العامة، وخاصةً في الولايات المتحدة، حيث نشأت العديد من المفاهيم الخاطئة حول التطور [٣]. وبما أن التطور هو مسألة مركزية في البيولوجيا، فقد أصبحت للبيولوجيا تفسيرات أفضل للنظم الحياتية. فالتطور بذاته هو بمثابة الموجه الذي نستند عليه في اتخاذ قراراتنا بشأن بعض القضايا الحرجة مثل حماية الأنواع المهددة بالانقراض وبحوث الخلايا الجذعية والهندسة الوراثية. ولأن التطور يمس حياة الجميع من خلال البيولوجيا، فمن المهم جداً أن نفهمه بشكل سليم.

ولكن يوجد هناك الكثيرون لا يفهمونه بنحو صائب بسبب قوة تلك الخرافات القائمة على الجهل، وأفضل طريقة لعلاج هذا الأمر: هي المعرفة بالتأكد. ومع ذلك، يستمر البعض في هذا الجهل لعدة أسباب منها؛ عدم تدريس التطور بشكل كافٍ في المدارس الثانوية؛ بالرغم من الأداء المتميز للعديد من المعلمين. وبسبب الخلط والالتباس الذي تتشارك به وسائل الإعلام بحصة عادلة؛ بدءاً من بعض التصورات المضللة للتطور والتي تظهر أحياناً في أفلام الخيال العلمي، ووصولاً إلى غياب البرامج العلمية في المحطات التلفزيونية التجارية.

ولكن ثمة المزيد من القوة الفاعلة في الولايات المتحدة أكثر إثارة للقلق، بل وتصعب من دحض تلك الخرافات، كالأشخاص الذين يعتقدون أن نصوصهم وتقاليدهم الدينية يمكن أن توفر لنا إجابات علمية؛ بالرغم من هذه الإجابات جاءت قبل تطوير العلم الحديث أو تطبيق المنهج العلمي بفترات طويلة.

إن كل هذه التأثيرات السلبية تؤدي إلى صورة مشوهة لكيفية عمل التطور، هذا ما كشفت عنه الدراسات الاستقصائية الأخيرة، والتي أظهرت بأن حوالي نصف الأمريكيين فقط يدركون أن البشر لم يعيشوا أبداً جنباً إلى جنب مع الديناصورات؛ بينما رفض نفس العدد فكرة أن البشر تطوروا من أنواع سابقة من الحيوانات. [٤]

في هذا الكتاب، قمنا بتحديد أشهر عشر خرافات عن التطور، وسنُظهر لماذا هي خاطئة تماماً. وبطريقة ما يمثل نهج هذا الكتاب عكس ما قام به عالم البيولوجيا العجوز إرنست ماير في مقدمته الرائعة عن التطور، في كتابه: **ما هو التطور** [٥]. حيث سنوضح: ما هو ليس بالتطور. فكل فصل من هذا الكتاب سوف يتناول خرافة معينة وسيكشف عن ثغراتها وعيوبها، وأيضاً سيقدم بعض الأمثلة التي قد تساعد القراء على دحض هذه الخرافات عندما يواجهونها.

الخُرافة الأولى: هي حول البقاء للأقوى وعبارة «البقاء للأصلح»، وستبين كيف شوهت الأوصاف الشائعة للطبيعة (كعالم دموي تسوده المنافسة) من فهمنا لما يعنيه مفهوم اللياقة (مدى صلاحية الكائن الحي في بيئته) في التطور.

أما الخُرافة الثانية: «مجرد نظرية»، فستكشف لنا ماهية النظريات العلمية، ومدى قوتها في تفسير الحقائق المرصودة. وستوضح لنا الخطأ الشائع في وصف التطور بكونه مجرد نظرية، هذا الفصل أيضاً، سيشرح لنا كيف يعمل التطور بلغة غير معقدة.

الخُرافة الثالثة: «سُلم الارتقائية»، ستكون عن أسطورة أن البشر

يمثلون الهدف النهائي للتطور، وأن العمليات الارتقائية من أشكال الحياة السُفلى إلى الجنس البشري هي أمر محتوم.

بينما سوف توضح لنا الخرافة الرابعة: «الحلقة المفقودة»، كيف أن فكرة الحلقة المفقودة الواحدة بين الأنواع تشوه من حقيقة مفهوم التغير؛ الطابع غير المستقر للتطور.

الخرافة الخامسة: «التطور العشوائي»، ستوضح مفهوم العشوائية، وستبين بأن التطور ليس عشوائياً، ولكنه يظهر بمظهر التصميم من دون أيّ مصمم.

الخرافة السادسة: «البشر أتوا من القروء»، ستوضح علاقتنا الوراثة الحقيقية بالقرود وبالشمبانزي - أقرب أبناء عمومنا من غير البشر - وتشرح أيضاً كيف تطورنا إلى شكلنا الحالي.

الخرافة السابعة «توازن الطبيعة المثالي» ستكشف لنا حالات سوء الفهم حول مفهوم التوازن البيئي تحديداً، وما هو الدور الهام للتطور - إن وجد - في الحفاظ على الاتزان البيئي. بينما سنتناول الخرافة الثامنة: «الخلقية تدحض التطور» حجج خلقي الأرض الفتية المغلوطة، وتحديدهم للأدلة العلمية الداعمة للتطور.

أما الخرافة التاسعة: «التصميم الذكي نظرية علمية» فهي ستفسر لنا فشل التصميم الذكي - الخلقية بحلتها الجديدة - في الوصول إلى مستوى العلم الحقيقي (فهو مجرد علم زائف فقط) وتعرض أيضاً الأجندة السياسية التي توجه هذه الحركة.

وأخيراً، سنتناول الخرافة العاشرة: «التطور غير أخلاقي»، الآثار الأخلاقية للتطور، وستعرض التشويه الذي تعرضت له النظرية لدعم أيديولوجيات منطق القوة «القوة تصنع الحق»، فضلاً عن استكشاف الجذور التطورية لبعض مسؤوليتنا الأخلاقية.

## الملاحظات

[١] على الرغم من كون علماء الآثار غير متأكدين من فترة الإدراك الذاتي للبشرية، إلا أن أصول الخرافات والطقوس والرموز تعزو ذلك بوضوح إلى أكثر من ثلاثين ألف عام مضى. أنظر إلى ستيفين ميشن، *عصور ما قبل التاريخ للإدراك: بحث لأصول الفن والدين والعلم* (لندن/١٩٩٦م).

[٢] بالرغم من صدور كتاب ويل ديورانت، *قصة الفلسفة* عام ١٩٢٦م، منذ قرن تقريباً، إلا إنه لا يزال بحثاً حيواً لفلاسفة الإغريق الأوائل. فنهجهم، في السعي إلى التفسيرات الطبيعية بدلاً من التفسيرات الخارقة للطبيعة، هو الأساس الذي يستند إليه العلم حالياً، وينطبق على كل الأشياء من حولنا، فالفيزياء والهندسة هي من أبقت الطائرات محلقة في الهواء، وليس أيوليس (إله الرياح عند الإغريق) بكل تأكيد. ولأن الفيزياء والبيولوجيا مبنيان على نفس القاعدة العلمية، فينبغي أن تعتقد بالنظم المعرفية التي تفسر التطور؛ مثلما تعتقد بأن الفيزياء هي من تبقي الطائرات محلقة. فلا يمكنك أن تحظى «بالقليل من العلم»: إما الكل أو لا شيء. أنظر إلى كتاب ويل ديورانت، *قصة الفلسفة: حياة وآراء أعظم رجال الفلسفة في العالم* (نيويورك ١٩٢٦م).

[٣] أنظر إلى مقالتنا المنشورة في مجلة المحقق الشكّاك، *أشهر ٤ خرافات حول التطور*، (حزيران ٢٠٠٥م): ٤٣-٤٨.

- [٥١] أنظر إلى المؤسسة الوطنية للعلوم، شعبة المواد والإحصاءات العلمية، «العلوم والتكنولوجيا: الفهم والسلوكيات العامة»، مؤشرات العلوم والهندسة، الفصل ٧، ص ١٥ - ١٦ (٢٠٠٤م).
- [٦١] أنظر إلى إرنست ماير، ما هو التطور (نيويورك، ٢٠٠١م).





# الخرافة الأولى

البقاء للأقوى





# الخرافة الأولى

## البقاء للأقوى

إن عبارة «البقاء للأصلح *Survival of the fittest*» هي من أكثر العبارات الشائعة التي تم جلبها من نظرية التطور إلى حياتنا اليومية. ولا سيما أثناء مشاهدتنا للقنوات التلفزيونية التي تعرض لنا لقطات انقراض الأسود على الغزلان، هجوم الذئاب على الفرائس، وتصادم قرون الأغنام مع بعضها البعض، وما إلى ذلك، وحينها سنومئ برؤوسنا ونعلن بشكل متعجرف «بأن ما شاهدناه من هذا التجسيد: هو النظام الأوحـد في الطبيعة». ليدو واضحاً لنا، بأن الأقوى هو فقط من سيبقى على قيد الحياة. ونظراً لما تعلمناه من وسائل الإعلام عن عالم الطبيعة، فسيكون غريباً للغاية أن نفكر خلاف ذلك.

فوسائل الإعلام بكل تأكيد، تبحث عن القصص الدرامية التي تتوالى فصولها، بل ويعرّف كل كاتبٍ عملٍ دراميٍّ بأنه من دون الصراع لن يكون لديه أيّة قصة مشوقة. لذلك سوف تجسد الطبيعة هذا المشهد التنافسي العنيف - مشهد واقعي لامتناهٍ من الدماء التي ستراق - بعناوين بارزة: هل يمكن للطباء الوحشية أن تكون أكثر صرامة من الأسود؟ هل تتمكن الأنواع من البقاء على قيد الحياة؟ هل سيختل توازن الطبيعة؟

وما إلى ذلك. وفي الواقع، إن القنوات التلفزيونية تناولت مقولة ألفريد تنسيون حرفياً، عندما وصف الطبيعة بأنها «حمراء الناب والمخلب»، إشارة منه إلى عالم من الافتراس الوحشي يسوده قانون أساسي هو: البقاء للأقوى. [١]

إن هذه المشاهد قد تكون مشوقة للغاية، ولكنها في نفس الوقت تظهر عالم الطبيعة متركزاً كلياً على المنافسة الدرامية. ولو ركزنا ونظرنا من زاوية مختلفة قليلاً، فسنجد هناك عوالم كاملة من العلاقات النباتية والحيوانية لا تهتمن عليها المنافسة العنيفة، فعلى سبيل المثال، وبصرف النظر عن بداهة كون المفترس يَنْهَك فريسته، فإن معظم الحيوانات لا تتدخل في شؤون الأخرى، ولا سيما إذا كانت تسعى خلف مصادر غذائية مختلفة. وكذلك هناك أيضاً العلاقات التكافلية التي تكون فيها التداخلات بين الأنواع ذات فائدة متبادلة. ومع ذلك، لو قمت بتصفح جدول عروض قناة عالم الحيوان التلفزيونية فإنك سوف ترى الكثير من العروض الخاصة بالحيوانات العنيفة والشرسة (مثل الدببة والأسود والكوبرا...)، وبرنامجاً وحيداً فقط عن الحيوانات العاشبة (مثل حيوانات النّو الضعيفة). حسناً، وماذا عن النباتات؟ هل يؤدي فقدانها للأسنان الحادة والمخالب الدموية لعدم امتلاكها قناة تحمل أسم «كوكب النباتات»؟! [٢]

لقد بات من الواضح، أن التركيز على المشاهد التنافسية أدى إلى تجسيد الطبيعة وكأنها أرض معركة مجازية، كل ما يهم فيها هو: قدرتك أن تكون جسوراً مقدماً، وتفتك بخصومك، وتهزم قرينك شر هزيمة: «البقاء للأصلح كما نفهمه بالبقاء للأقوى» [٣]. ولكن الطبيعة كعادتها

هي أكثر تعقيداً من أن تختزل بهذه الشعارات الحربية. فدعونا نر ما إذا كان بمقدورنا إزالة هذا الخلط والالتباس الذي سببته هذه الخرافة حول «البقاء للأصلح»، ولنبدأ مع داروين نفسه.

### ماذا قصد داروين بعبارته «البقاء للأصلح»؟

لقد تعرفنا على التصور الشائع لعبارة «البقاء للأصلح»؛ بقاء الأقوى. ولكن ما الذي كان في جعبة داروين ليقوله لنا عن هذا الأمر؟ في الواقع، كتب داروين في عام ١٨٧٢ م:

إن حفظ تلك التباينات الفردية المفيدة، ثم إبادة الضار منها هو ما سميته (الانتقاء الطبيعي أو بقاء الأصلح). [٤]

إذاً، طبقاً لمقولة داروين هذه فإن «البقاء للأصلح» و«الانتقاء الطبيعي» يعتبران نفس الشيء فعلياً - فكلاهما يخبراننا بأن في أي مجتمع أحيائي، يميل الأفراد الذين يمتلكون خصائص ملائمة مع بيئاتهم إلى البقاء بنسبة أكبر من أولئك الذين يمتلكون خصائص أقل ملائمة تؤدي بهم إلى خطر الموت.

الأكثر أهمية من هذا، هو أن داروين لم يحدد الصفات التي غالباً ما نقوم بربطها مع فكرة البقاء للأقوى؛ كالقوة المفرطة. بل ولم يشر في الواقع إلى أي خصائص محددة (مثل العضلات الضخمة أو الأسنان الحادة أو الشعور المروق للدماء) لقياس لياقة (صلاحية) الكائن الحي - مفهوم سنوضحه لاحقاً - لذلك ينبغي لنا تحذير كل الأشخاص الذين يتحدثون بشكل عرضي عن مفهوم البقاء للأصلح، وأن نسألهم فوراً: الأقوى بماذا تحديداً، أو الأصلح في أي بيئة؟ لأنه وبشكل واضح، لا

توجد أيُّ صفة جسدية أو قدرة معينة محددة تجعل أيَّ شكل من أشكال الحياة «أكثر لياقة» في كل بيئة.

فعلى سبيل المثال، تشتهر أحد أنواع الأسماك ذات الزعانف الطويلة المتوفرة في بحيرات نيوزيلندا، بكونها خبيرة في التقاط اليعسوبيات (الرعاشات) والقواقع والأسماك الصغيرة التي تعيش في نفس البيئة، لينتفخنَ (يصلنَ إلى ٨٠ باوند) بفعل الرفاه الذي ينعمنَ به، وينمنَ سريعاً في هذه البحيرات التي تحتوي على عدد قليل جداً من الحيوانات المفترسة، ليمسوا أسياد هذه البيئة المائية النقية والباردة. ولكن وقبل أن يصلنَ إلى هذا الحجم والنعيم، عليهنَّ أولاً أن ينجونَ من الهجرة المحفوفة بالمخاطر من مكان فقسهنَّ في المحيط الهادئ، والتي تتطلب منهنَّ المراوغة عبر الأراضي الجافة؛ معظمهنَّ ينجونَ. وبوجود فترات الجفاف التي تحدث من حين إلى آخر، فإن معظمهنَّ يبقى عالقاً في المسطحات الطينية، ومع هطول أولى الأمطار؛ حتى دون المعدل المطلوب. تصبح هذه الجثث الراكدة ملوكاً في تلك البحيرات.

أما بالنسبة للبشر، فيُعتَقَد أحياناً، بأنهم في مأمن من قسوة الطبيعة (الضغوط الانتقائية التي يجب أن يحتملها أيُّ شكل من أشكال الحياة للبقاء على قيد الحياة) بسبب تفوقنا بالمعيشة في بيئات عديدة. ولكن لو نظرنا إلى حديثي الولادة لوجدناهم غير قادرين على السير أو حتى الزحف، ولا يمتلكون أسناناً أو مخالب، هم قادرون فقط على رضاعة الحليب من صدور أمهاتهم. وهنا بالفعل، سوف تكون هناك العديد من الضغوط الانتقائية التي يمكن أن تقتل ذُرِّيَّتنا بسرعة عند الولادة. فنحن من بين أعجز (أضعف) الحيوانات المعتمدة اعتماداً كلياً على آبائنا.

وما يميزنا كنوع هو امتلاكنا للدماغ وليس للقوة العضلية. إذن، وبشكل واضح، نحن بحاجة إلى تنقيح مفهومنا عن «البقاء للأصلح».

لقد بات واضحاً الآن بأن مصطلح «البقاء» يعني بالنسبة للفرد: البقاء على قيد الحياة، وبالنسبة للأنواع: إنتاج عدد وافٍ من الأفراد الناجين لفترة كافية تمكنهم من إنتاج الذرية القادمة، ولربما تكون الفترة أطول من ذلك، لتضمن الحماية والرعاية لهذه الذرية. ولكن المشكلة الحقيقية تكمن في مفهوم «الأصلح». والذي يعني بالتأكيد، الأكثر لياقة (صلاحية)، لذلك دعونا نكشف الغطاء عن هذا المفهوم بعناية.

### مفهوم اللياقة

ما هو مفهوم اللياقة (الصّلاحية *Fitness*)؟ في الواقع، إن اللياقة من منظور علم الوراثة السكانية (وراثة المجتمعات الأحيائية) هي الاحتمال الإحصائي لتملكك الذرية، الرهان الكوني على إمكانياتك الوراثة كفرد [٥]. فاللياقة ليست ميزة جسدية مفردة كالجهاز العضلي أو حجم الأسنان مثلاً، بل إنها مقياس قدرة الفرد على الإنجاب، أيّ يكن هذا النوع: خفاشاً أم جاموساً أم حتى نبات الخيزران.

وبالرغم من الحساب النظري لمفهوم اللياقة الذي يقوم به علماء الوراثة السكانية للدراسات المختبرية، فإن حساب الاحتمالية الدقيقة في العالم الطبيعي يتطلب مجموعة من الحواسيب الفائقة التي تعمل بكامل قدرتها؛ يوماً على مدار الأسبوع. والسبب في ذلك، هو مدى تأثير احتمالية حصولك على الذرية بمجموعة من العوامل — تعرف بالضغط الانتقائية — تُغيّر من مدى لياقتك (صلاحيّتك) باستمرار [٦].



ونتيجة لتذبذب لياقة الفرد، لا يستطيع أي شخص أن يراهن على هذا الأمر، بل ولا يستطيع أي حاسوب فائق تخمين مدى تأثير العوامل الانتقائية التي تغير درجة لياقتك من لحظة لأخرى. فعلى سبيل المثال، تخيل أنك رجل نياندرتالي، تعيش مع أفراد عائلتك قبل حوالي مائة ألف سنة تقريباً [٧]. وتقيم في كهف يطل على وادي سفح جبل واسع سيعرف يوم ما بفرنسا. فما هي العوامل الانتقائية التي قد تؤثر على مدى لياقتك (صلاحتك)، وعلى احتمالية امتلاكك للذرية، ياترى؟ لنقل: القوة الجبارة مثلاً، فهي تبدو شيئاً نافع للغاية (قد لاتعرف أنه لكونك نياندرتالياً فأنت الآن تملك ضعف القوة التي يملكها الانسان الحديث) ولكن هل هي كافية لوحدها فعلاً لتبقيك حياً؟

تمهل! يوجد هناك العديد من المهام الأخرى التي ينبغي عليك القيام بها، مثل إيجاد الماء والطعام وخزنهما في وقت لم تكن فيه المخازن مخترعة بعد. وكذلك هناك خطر نزولك من الكهف للبحث عن قوت يومك، فأنت على دراية بموعد إزهار بعض النباتات، وكذلك بمرور قطعان حيوانات الرثة (نوع من الأيائل) عبر النهر الممتد أسفل الوادي، ولربما يكون اليوم هو المناسب للتخفي والانتظار. ولكن في بعض الأحيان قد لا تأتي هذه الحيوانات في موعدها المحدد بسبب اعتراضها من قبل بعض الذئاب، أو لأنهم غيروا مسارهم نتيجة هُجوم عرضي لمجموعة نياندرتال أخرى، الأمر الذي سينجم بعواقب وخيمة عليك: انخفاض هائل لمدى لياقتك (صلاحتك).

هناك أيضاً أخطار أخرى قد تهدد حياتك؛ فمن الممكن أن تُبَيِّت أنت بذاتك وجبة لأسود الكهوف؛ مفترس يزن خمس مائة باوند، أي أكبر

حجماً من الأسود الحديثة، متواجدة في العراء، وتعرف ما تفعل؛ فإنها ذكية، إنها تتذكر جيداً. وكذلك وبشكل متوقع، هناك خطر الاصطدام بمجموعة نياندرتال أخرى لاتحب أن تتسلل إلى أراضيها الخاصة بالصيد. وهناك أيضاً استمرارية النار؛ لأنها أمست تمطر مدة أسبوع، فإذا أنطفأت نارك، فستجد صعوبة في إشعالها مرة أخرى. فضلاً عن إيجاد الشريكة المناسبة للتزاوج، فأنت تبلغ من العمر حالياً ٢٨ عاماً، وقد بدأت تشيخ. ولياقتك الآن تنخفض يومياً، مع تزايد احتمالية موتك تبعاً للزمن. وماذا عن باقي الأشياء المجهولة التي لايمكن توقعها في عالمك الذي تعيش فيه؟ ماذا لو أُصِبتَ بمرض يستحيل عليك تحليل سببه؟ وهل ستمكن من تخمين ظهور مجموعة جديدة ومختلفة عن جنسك (البشر الحديث) والتي تمتاز بامتلاكها أدمغة أكثر ذكاءً، وأدوات جديدة أفضل من التي تقتها عند قعر الوادي؟ وفي بعض الأحيان يمكن أن تقفز عليك الضغوط الانتقائية من مُنزلق الجهل كذلك.

يبدو واضحاً، بأن هذه الضغوط الانتقائية التي تؤثر على النياندرتال (أو على أي نوع) هي متعددة ومعقدة في كل الأوقات، بل ولايمكن حتى التنبؤ بها إلى حد كبير. فمن الناحية الموضوعية، عرفنا مفهوم اللياقة بسهولة على أنها «إمكانية الكائن الحي على التكاثر»، ولكن أظهر لنا مثال رجل النياندرتال أن هذه الإمكانية هي احتمالية رقمية - قد تكون ذات أعداد عشرية طويلة لا نهائية - متغيرة من لحظةٍ إلى أخرى، لذلك فهو مفهوم مائع (مطاطي نوعاً ما) وليس ثابتاً.

تخيل كمبيوترًا كونيًا يتتبع درجات لياقتك، رقم احتمالي واحد، من ٠ - ١٠٠ نسبة مائوية ترفرف وتومض من لحظةٍ إلى أخرى على

شاشة حمراء صغيرة بوصفها ضغوطاً انتقائية تزيد أو تقلل من فرص تمرير جيناتك إلى الجيل القادم من ذريتك. وبما أن هذه الخصائص الانتقائية لبيئتك متحولة ومتباينة (فوضوية) فإن درجات لياقتك تومض على شاشة هذا الكمبيوتر الكوني مُظهرةً آثارها. ففي بعض الأحيان يتم تفضيلك من خلال التغيير الحاصل في بيئتك (كما هو الحال عندما يعترض نياندرتالي ماموثاً مُحترقاً) وأحياناً أخرى لا يتم تفضيلك (كما هو الحال عندما يتم إبعاد نياندرتالي عن قتل فريسته بفعل مرور قطع من الضباع). ولهذا، لا توجد سمة واحدة، كالقوة الجبارة أو خفة الحركة أو حتى الذكاء، يمكن أن تنقذك، لأن الضغط عليك يمكن أن يختلف من لحظةٍ إلى أخرى، من مكان إلى آخر، أو حتى من جيل إلى آخر.

إذن، من الواضح أن مفهوم اللياقة هو مفهوم نسبي في البيئات الحيوية بوجه عام، وقادنا الى مصطلح هام آخر هو: البيئات الانتقائية. لذلك لنفحص هذا المصطلح فلربما يساعدنا في إزالة الغموض عن عبارة «البقاء للأصلح».

## البيئات الانتقائية

الطريقة الأخرى لتصوير اللياقة، هي التفكير بكونها تمثل مقياساً للتقارب التلاؤمي بينك (مهما تكن؛ نبات عباد الشمس أم عفنا غروياً أم أرنباً أم عصفوراً مغرّداً) وبين بيئتك الانتقائية. فمن خلال بعض الصفات (ككثرة البذور أو الشكل الغروي أو الجسم المكسو بالفراء أو الريش) سيمتلك كل فرد اختلافاً طفيفاً في تلاؤمه مع بيئته، وذلك لأنه من النادر جداً أن يكون الأفراد في أي مجتمع أحيائي نسخة مطابقة،

يوجد هناك دائماً بعض الاختلافات الوراثية، حتى ولو كانت طفيفة للغاية. [٨] فالفرد الأصح في مجتمعه الحيائي هو الأنسب في بيئته، وسيكون أكثر احتمالاً للتكاثر. أما الفرد ذو التناسب الرديء (ذبابة من دون أجحنة مثلاً) فسيكون أقل ملاءمةً وبالتالي أقل احتمالاً للتكاثر. هذه الطريقة في تصور اللياقة هي أقل غموضاً من قراءة الحاسوب الكوني المتغير باستمرار، ولكنها أكثر ثبوتاً، لأنه يمكن ملاحظة تلك الذبابة عديمة الجناح؛ يمكنك أن تتخيل العديد من الحالات المشابهة في عالم الطبيعة. [٩]

خذ مثلاً الفهود، فهي تبدو وكأنها عانت من كارثة انحسار أصابت مجتمعها الحيائي منذ حوالي عشرة آلاف عام، تلتها بعض العمليات التكاثرية الواسعة للمجتمعات الناجية والتي كونت بعض المشاكل كالتشوّهات في الحيوانات المنوية، تزايد معدل الوفيات في الصغار، قابلية الإصابة بمجموعة متنوعة من الأمراض. [١٠] والأكثر وضوحاً من هذا، هو أن بعض الفهود يولدون أما بذيل ملتوية أو بذيل مستقيمة، الأمر الذي سيتسبّب في مشكلة حقيقة، لأن ذيل الفهود السليمة يستخدم كوسيلة للتوازن في السرعة العالية (تصل إلى ٧٠ ميل في الساعة) عند مطاردة الفريسة والانقضاض عليها.

هذه الفهود التي ولدت بذيل غير طبيعي ببساطة هي غير قادرة على موازنة نفسها، أو أن تصيد بنجاح مقارنةً بالفهود التي يمكنها موازنة نفسها من خلال ذيلها السليم. وهنا يظهر الاختلاف في اللياقة؛ الملاءمة بين أفراد الفهود وبين بيئتهم الانتقائية. وهو أمر ليس له أي علاقة بمعركة فرد ضد فرد آخر، أو مع القدرة الوحشية لفتك بعضها البعض كما يظهره

ذلك المُنتج الدرامي على القنوات التلفزيونية كتنافس مريع. فالعامل المهم الذي تلاعب بدرجة اللياقة في هذه الحالة هو ببساطة: هل ولدت الفهود بذيول ملتوية أم مستقيمة.

ويمكننا أيضاً أن نرى الانتقاء جارياً في عوالم أقل تنافساً. لنفترض مثلاً بأنك طائر نقار الخشب، مجهز بمنقار قوي وبجمجمة متراصة تحوي دماغك بإحكام، مانعة إياك من أن تصاب بالصداع النصفي المزمّن؛ بسبب عمليات النقر السريعة والمستمرة على الأشجار. أنت الآن جائع، وتنصت منتبهاً للأصوات من حولك لتقتفي أثر بعض اليرقات تتحرك داخل شجرة ما. وهنا تقوم بثقب هذه الشجرة بمنقارك، ولكن لا يوجد شيء هنا. لتطير مبتعداً، وجائعاً ويائساً؛ حدث هذا مرتين اليوم، ولكنه كافٍ لجعلك محبطاً للغاية.

في الواقع، أنت لا تملك أدنى فكرة من أن هذا الأمر، هو مجرد خلل بسيط بالسمع، وأن جارك (طييراً آخر) لديه سمع أفضل منك. كل ما تعرفه هو أنك تراه يزداد سُمنةً من تناول يرقات لا يمكنك العثور عليها. وبسبب هذه الحقيقة الصادمة (الخلل في السمع)، فإن فرصك في العثور على تلك اليرقات تتضاءل، وصحتك تتدهور، وكذلك فرصك في العثور على شريكة ستكون أقل من فرص جارك.

في هذه الحالة، يمثل العامل البيئي الصغير للغاية - مستوى الضجيج الناجم عن التنقيب عن اليرقات القاطنة تحت لحاء الشجر - جانباً هاماً من البيئة الانتقائية لنقار الخشب. وبصرامة هذا الضغط الانتقائي المعين يظهر التعقيد المُبهر للبيئات الانتقائية.

ولنحاول الآن تقدير هذا التعقيد الهائل، فحاول مثلاً أن تتخيل بيئتك الانتقائية الخاصة بك. ولتبدأ مع ضغوط محلية بسيطة (هل طهيت هذه الدجاجة جيداً بما يكفي؟)، ثم أذهب إلى أبعد من ذلك (هل هناك تلوث في ماء الشرب في مدينتي؟)، ولكن لحظة! إلى أي مدى سوف تصل؟ وهل ستشمل خصائص أشعة الشمس التي تأتي إلينا من مسافة ثلاثة وتسعين مليون ميل؟ (في الواقع، ينبغي عليك فعل ذلك، مادامت هي المصدر لمعظم الطاقة في المحيط الحيوي، وأيضاً لأنها في سنوات من النشاط الثوراني الشمسي الشديد (مثل دورة الأحد عشر عاماً التي بدأت في عام ٢٠٠٥م)، حيث تكون جرعات الإشعاع الشمسي أعلى بمئات المرات من الاعوام العادية؛ المسؤولة عن «طبخ حمضك النووي ببطء».) [١١]

وأيضاً، هل ستقوم بقياس تأثير الميكروبات في المياه التي تشربها، والتي من الممكن أن تهاجم جهازك المناعي؟ وماذا عن الإشريكية القولونية *E. coli* التي تتكاثر في أحشائك الداخلية كل يوم؟ فمعظمها غير ضار، ولكن لو قمت بتناول سلالة ضارة واحدة، فمن الممكن أن تتكاثر لتصل إلى دماغك وتسبب التهاباً في السحايا الدماغية، الأمر الذي قد يقتلك في غضون ساعات فقط. يحدث هذا عادةً عند الرضع الذين لا يملكون أدنى فكرة عن مثل هذا الضغط الانتقائي. فالضغوط الانتقائية لا تهتم إن كنت طفلاً أو كنت البابا المقدس.

حسناً، يبدو جلياً أن هذا الامر (محاولة تصور ضغوطك البيئية)، قد يؤدي بك الى جنون الارتياب. ولكن حاول الملياردير غريب الأطوار في مطلع خمسيناته هوارد هيز حماية نفسه من الضغوط الانتقائية -

الجراثيم تحديداً - بإصراره على التعامل مع كل شي تقريباً بمناشف ورقية نظيفة، ولربما لم يكن مجنوناً بعد كل ماتقدم؟ [١٢]. فهل يمكننا الاختباء؟ هل يمكننا عزل أنفسنا؟

كما أتضح بأنه على الرغم من إمكانية استخدامنا لبعض التقنيات التي نستطيع من خلالها عزل أنفاسنا عن بعض الضغوط الانتقائية (كارتداء الملابس الدافئة التي تقينا البرد) إلا أننا لا نستطيع حماية أنفسنا من كل شيء [١٣]. فلا يوجد هناك شيء يمكن أن يعيش بمعزل، غير متأثر بباقي من في الكون، فالانتقائية البيئية معقدة جداً لدرجة أننا قد نعتبرها لا نهائية.

تخيل مثلاً حياةً بعمق عشرة آلاف قدم تحت سطح المحيط. فالمياه هناك متجمدة تقريباً، وذات ضغط يقدر بأكثر من طنين على المتر المربع. [١٤] في هذا العمق الذي لا يصل إليه ضوء أشعة الشمس، تظهر حياة شبحية مضيئة بين الحين والآخر من الأسماك المتوهجة (مزيج متوهج من الأخضر والأحمر والبرتقالي يعرف بالإنارة البيولوجية في أعماق المحيط)، وكذلك يوجد هناك الديدان الملتحية؛ أشكال أنبوبية بيضاء وحمراء اللون بطول عشر أقدام تجمعها علاقة تكافلية مع المستعمرات البكتيرية العائمة، والتي تتغذى على الكبريت المتصاعد من الفتحات الحرارية والمنافذ الباردة. وأيضاً هناك مجموعة أخرى من الأسماك التي تتحرك بسلاسة تامة. هذا المكان يبدو كثيباً لنا نحن البشر، فهو أشبه بسطح القمر الخاوي، ولكننا في نفس الوقت لانستطيع الهروب من فكرة أن تلك الأسماك والديدان الملتحية هي شكل من أشكال الحياة الأكثر عزلة، وكذلك من وجود ضغوط انتقائية في تلك البيئة ينبغي تحملها.

فمثلاً، لا تستطيع الديدان الملتحية مقاومة المياه المتجمدة التي تبعد بضعة أمتار من الفوهات الحرمائية. لذا تحتاج هذه الديدان طريقة تجعلها دافئة لكي يستمر بقاءها. فما هي هذه الطريقة ياترى؟: في الواقع، تتأثر بيئة تلك الديدان بوابل من المواد العضوية المتحللة - بقايا من أجزاء بعض النباتات والحيوانات - التي تهبط إلى القاع وكأنها ندف ثلجية، الأمر الذي سوف يؤثر بدوره على الحالة الكيميائية للقاع، مما يجعل تلك الديدان الملتحية شبه مدفونة (دافئة في القاع).

إذن، لا توجد حياة معزولة بذاتها، فكل فرد منا غارق بشبكة معقدة من الضغوط الانتقائية التي تتطلب حلولاً بيئية لفضها، ولا يضمن تكييفاً واحداً فقط بأن تكون أكثر لياقة في كل زمان ومكان. وهذا هو السبب تحديداً الذي يجعل علماء الوراثة يعتبرون أن التنوع في الحوض الجيني هو المقياس لصحة المجتمع الأحيائي؛ فإذا كان الجميع متطابقاً، فإن تغييراً بيئياً واحداً على سبيل المثال، أو مرضاً واحداً يمكن أن يتسبب بتدمير المجتمع بأسره. وهذا يعني أن التنوع الوراثي هو طوق نجاة من الجينات السليمة للهروب من الكارثة.

## الأكثر لياقة للبقاء

من خلال تفكيك عبارة «البقاء للأصلح» تمكنا من رؤية بعض التعقيدات المهمة والمتخفية بداخلها. نعم، إن الأكثر لياقة ينجو. ولكن في عالم بالغ التعقيد. من الضغوط الانتقائية المتغيرة باستمرار، لا توجد سمة واحدة - كالقوة المفرطة - تضمن البقاء على قيد الحياة في كل ظرف من الظروف. فالأنسب (أكثر لياقة) يعتمد ماهيتك ومكانك وزمانك.



## الملاحظات

[١] الشاعر البريطاني ألفريد لود تنسيون (١٨٠٩م - ١٨٩٢م) الذي اتسمت عبقريته الشعرية بالمواضيع المأساوية والقاسية، وصف الطبيعة بأنها «حمراء الناب والمخلب» في مرثاة نشرت قبل أن ينشر داروين كتابه «أصل الأنواع» بعقد من الزمن. أنظر إلى ماريسا ديمور: نوع الجنون في شعر ألفريد تنسيون، صحيفة *Neophilogus* ٨٦، العدد ٢ (٢٠٠٢): ٣٥-٣٢٥.

[٢] يستحق النبات بعض البرامج التلفزيونية: فمعظم أشكال الحياة اليوم مدعومة من النباتات التي تنتج الغذاء الذي نتناوله، والأوكسجين الذي نستنشق، فضلا عن دورها في «تنظيف» غلافنا الجوي من ثنائي أكسيد الكربون الذي نطرحه في كل مرة نتنفس فيها، وكذلك في كل مرة نقود فيها سيارتنا الخاصة.

[٣] التركيز الشائع على التنافس، بين علماء الاقتصاد والاجتماع والبيولوجيا على حد سواء، متجذر بالخطأ ومعزوف بالتنافس الطبيعي العنيف إلى داروين. في حين أن هذا الرأي في الواقع يسبق داروين، أنظر إلى الملاحظة [١].

[٤] أنظر إلى داروين، كتاب «أصل الأنواع» ط٦ (لندن، ١٩٧٢م): ص ٦٣ كان داروين يقصد بكلمة «إبادة»، الكائنات العقيمة (بالصياغة الفيكتورية آنذاك)، بدلا من الإيحاء إلى الصراع أو القسوة. أما

الاستخدام الأول لعبارة «البقاء للأصلح» فقد كان في عنوان فصله الرابع «الانتخاب الطبيعي؛ أو البقاء للأصلح»، من الطبعة السادسة لأصل الأنواع (الطبعة النهائية عام ١٩٧٢م)، أي بعد مضي ثلاثة عشر عاماً من نشر الطبعة الأولى. حيث استعارها من هربرت سبنسر، فيلسوف الداروينية الاجتماعية عما قريب. (المترجم: العبارة من ترجمة إسماعيل مظهر: أصل الأنواع ص ١٤٧)

[٥] للاطلاع على مناقشة شاملة لمفهوم اللياقة (الصّلاحية) أنظر إلى سيوال رايت، التطور ووارثة المجتمعات السكانية: رسالة بحثية (جامعة شيكاغو، ١٩٦٨م)، وأيضاً إلى ريتشارد دوكينز، الجين الأناني (اكسفورد، ١٩٧٦م).

[٦] القيم الاحتمالية المنفصلة: هي التعريف الأسهل للضغط الانتقائية، ومنها المنافسة على المصادر الغذائية الرئيسة أو الافتراس، وتعرف بمصطلح *العوامل الانتقائية*، للحصول على أمثلة عديدة للانتقاء الطبيعي، أنظر إلى جون إندلر: *الانتقاء الطبيعي في البرية*، (برنستون، ١٩٨٦م).

[٧] النياندرتال هو من «أشباه البشر» الذين عاشوا في أوروبا الغربية والشرق الأدنى من حوالي ٢٠٠ ألف عام إلى ٣٠ ألف عام تقريباً، أما نحن «البشر الحديث» فنتقاسم معهم بسلف مشترك، ولكنهم لم يتمكنوا من البقاء على قيد الحياة، بينما تمكنّا نحن من ذلك. ومع ذلك لم تكن حياة النياندرتال البدائية وحشية كما تصنعها أفلام هوليود، بل كانت حياة مختلفة جوهرياً عن حياة «البشر الحديث» حتى قبل مائة ألف عام. الصورة التقريبية هنا لحياة النياندرتال مستخلصة من

أوفر بار يوسف، «تناول ما يوجد هناك: الصيد وجمع الثمار في عالم النياندرتال وجيرانهم». *المجلة الدولية لعلم العظام البشرية* ١٤، العدد ٣-٤ (٢٠٠٤م): ٤٢-٣٣٣. وأيضاً أنظر إلى ك. بويل، «إعادة بناء طرق العيش في العصر الحجري الأوسط في جنوب فرنسا»، *المجلة الدولية لعلم العظام البشرية* ١٠، العدد ٥ (٢٠٠): ٣٣٦-٥٦. وأيضاً إلى ك. غامبل، *مجتمعات العصر الحجري القديم في أوروبا* (كامبريدج، ١٩٩٩م). وأيضاً إلى ترينكاوس وزيمرمان «الصدّات في كهف شاندر». *المجلة الأمريكية لعلم الأجناس البشرية* ٧٥، العدد ١ (١٩٨٢م): ٦١-٧٦.

[٨] كما سنرى في الخرافة الثانية: «مجرد نظرية»، فإن الأنواع التي تتكاثر جنسياً تقوم بخلط الحمض النووي الذكري مع الأنثوي، لتكون ذرية مختلفة قليلاً عن والديها. أما الحيوانات التي تتكاثر لا جنسياً فهي تستنسخ نفسها مكونة بذلك ذرية طبق الأصل من أبويها. ومع ذلك تحصل هنالك بعض الاختلافات الطفيفة، حيث لوحظ بأن هناك بعض أنواع العفن الغروي (تحديداً كلب القيء *Fuligo septica*) تتكاثر بشكل غير اعتيادي من التكاثر الجنسي، أنظر إلى ستيفين إل ستيفنسون وهنري ستيمن، *الفطور المخاطية: دليل الأعفان الغروية* (بورتلاند، ٢٠٠٠م).

[٩] للحصول على أمثلة عديدة للانتقاء الطبيعي، أنظر إلى جون إندلر: *الانتقاء الطبيعي في البرية*، (برنستون، ١٩٨٦م).

[١٠] أنظر إلى مينوتي - ريموند وستيفين جاي أوبرين «تأريخ ظاهرة عنق الزجاجة الوراثية للفهد الأفريقي»، وقائع الأكاديمية الوطنية

الأمريكية للعلوم ٩٠، العدد ٨ (١٩٩٣م): ٧٦ - ٣١٧٢. أنظر أيضاً إلى ستيفين جاي أوبرين وآخرين، «الأسس الوراثية للأنواع الضعيفة في الفهود». مجلة العلوم ٢٢٧، العدد ٤٦٩٣ (١٩٨٥م):

٣٤-١٤٢٨

[١] أنظر إلى «حقائق الشمس»، مجموعة الفيزياء الشمسية (ناسا).

[١٢] لربما كان هوارد هيويز أصولياً إلى حد ما، ولكن اليوم يقوم معهد هوارد هيويز الطبي بدعم مجموعة واسعة من البحوث البيولوجية الطبية الهامة.

[١٣] على الرغم من أننا قد نمتلك بعض الأعراف الثقافية (مثل تجنب سفاح القربى)، وبعض التقنيات الطبية الحديثة التي قد تخفف من الضغوط الانتقائية، إلا أنها في الواقع مجرد أوهام خادعة، فقد تبين مؤخر على الأجنة الأمريكية في داخل الأرحام، وجود سوائل مؤذية تتضمن بعض المعادن مثل الزئبق، مبيدات الآفات، ومتعدد رباعي فلورو الإيثيلين: وفي هذه الحالة، نحن صنعنا لأنفسنا ضغوطا انتقائية من خلال تلوث بيئتنا. أنظر إلى تقرير مجموعة العمل البيئي غير الربحية: «العبث الجسدي: التلوث في الأطفال حديثي الولادة»، الأمر الذي دفع بعض أعضاء الكونغرس إلى تضيق بعض لوائح التلوث.

[١٤] للحصول على لمحة عامة حول العالم المدهش للبيولوجيا في أعماق البحار، أنظر إلى غيج أندوبي تايلر، بيولوجيا أعماق البحار: التاريخ الطبيعي للكائنات الحية في قاع المحيط (كامبريدج، ١٩٩٦م).



# الخرافة الثانية

## مُجرّد نظرية





## الخرافة الثانية

### مُجرّد نظرية

هل سبق لك وأن سمعت أحدا ما يرفض التطور زاعماً بأنه: «مجرد نظرية»؟ إن هذا الرأي متداول جداً في الولايات المتحدة حتى عند الكثير ممن يقبلون التطور، حيث يتم الاعتقاد بأن التطور هو «مجرد نظرية»، كما لو أنه يفتقر إلى الدعم العلمي. بينما يعتقد آخرون بأنه إذا كان التطور هو «مجرد نظرية»، فإن النظريات الأخرى (مثل الخلقية أو التصميم الذكي) ينبغي تدريسها جنباً إلى جنب مع منهاج التطور في المدارس العامة؛ فهنّ مجرد نظريات على حد سواء. ولذلك شعرت بعض مجالس إدارة المدارس في بعض الولايات المتحدة بضغوط القيام بذلك فعلاً. وعندما فشلت كل هذه المساعي، حاول بعض خصوم التطور إقناع معلمي البيولوجيا تعليم طلابهم بأن التطور «مجرد نظرية» فقط. [١]

ومن أبرز المحاولات التي بُذلت مؤخراً من أجل رفض التطور واعتباره مجرد نظرية، هي قيام إدارة المدارس في مقاطعة كوب-إحدى المقاطعات في ولاية جورجيا - بوضع ملصقات على كتب البيولوجيا المدرسية للصفوف الثانوية، جاء فيها:



هذا الكتاب يتضمن مواد عن التطور، التطور مجرد نظرية، وليس حقيقة تتعلق بأصل الكائنات الحية. لذلك يجب التعامل مع هذه المواد بعقلية منفتحة، ودراستها ونقدها بعناية.

ملصقات جذابة! فلا يمكن لأحد التشكيك في ضرورة دراسة جميع الأعمال العلمية بعناية، ونقدها بعناية أيضاً. فضلاً عن العقلية المنفتحة التي تعتبر هي الأخرى ميزة إضافية، ولكن ليس لدرجة تؤدي إلى فساد العقول؛ الأمر الذي حدث بالضبط في مقاطعة كوب. [٢]

إن المشكلة الرئيسة مع فكرة التنصّل من الكتب المدرسية تتعلق بالفهم الخاطئ لكلمة *النظرية Theory* [٣] والتي تمتلك معنيين مختلفين. فالنظرية في الخطاب العامي تعني الحدس، أو التخمين الذي من الممكن أن يكون بنفس القدر مع باقي التخمينات الأخرى؛ مثلما يخمن أحدهم بأن الضوء السابح الشاقّ السماء ليلاً ينبغي أن يكون آتياً من سفينة فضائية. ولكن عندما يستخدم العلماء كلمة نظرية فهم يشيرون إلى «التفسير المدعوم جيداً لمجموعة كبيرة ومتنوعة من الحقائق عن العالم الطبيعي» [٤]. لذلك لا تعتبر النظريات العلمية مجرد تخمينات فقط.

وعلى الرغم من أن التخصصات العلمية لا تستخدم جميعها طرق مماثلة، إلا أنها تتبع منهجاً مشتركاً. ففي بادئ الأمر سيقوم العلماء برصد ظاهرة أو آلية معينة (مثل الحركة التراجعية للمريخ التي تظهره متحركاً عبر السماء في اتجاه عكسي لمساره المعتاد كل ٢٦ شهراً تقريباً، أو الارتفاع في معدلات الإصابة بمرض الكوليرا في البلدان الفقيرة،

أو التنوع الهائل للأنواع على سطح الأرض، وما إلى ذلك). ومن ثم يطرحون بعض التساؤلات حول كيفية عمل هذه الظاهرة أو الآلية والطريقة التي تكونت بها. وبعدها يحاولون الإجابة عن هذه التساؤلات بشكل تخميني مدروس يُعرف بالفرضية *Hypothesis*.

وتُختبر هذه الفرضية عن طريق إجراء بعض التوقعات (التنبؤات العلمية)، ومن ثم النظر فيما إذا كانت نتائج أي تجربة أو عملية رصد إضافية قد تلاءمت مع هذه التوقعات. فإذا كانت النتائج غير متلائمة؛ فإن هذه الفرضية أما يتم استبعادها، أو تعديلها واختبارها مرة أخرى. وإذا تلاءمت أخيراً مع التوقعات، فسيقوم العلماء بمشاركة هذه المعلومات - عادة في مجلة مراجعة أقران - ليتم الاطلاع عليها واختبارها من قبل علماء آخرين. [٥] ولا يمكن النظر إلى هذه الفرضية بكونها نظرية علمية إلا بعدما تمثل الحقائق والملاحظات المرصودة بصورة متكررة.

ومع ذلك، لا تبقى النظريات العلمية راسخة دوماً، فمن الممكن أن يتم التعديل عليها باستمرار، بل وأحياناً يتم الإطاحة ببعضها بشكل تام - كما حدث مع نظرية مركزية الأرض ومع نظرية الفلوجيستون - عندما تتوفر أدلة قاطعة لذلك [٦]. أما بالنسبة لنظرية التطور، فإن الأمر الذي يجعل منها نظرية قوية وفعالة بصفة خاصة، هو وجود العديد من الأدلة الداعمة من مجالات وميادين علمية واسعة منها: علم البيولوجيا، وعلم الوراثة، وعلم البيئة، وعلم الحيوان، وعلم النبات، وعلم الجيولوجيا، وعلم الحفريات، وعلم الأجنة، وعلم الآثار.

التطور هو نظرية علمية مشروعة (منطقية)، مدعومة جيداً بنفس

الطريقة التي تدعم وتفسر بها النظرية الجيولوجية حركة الصفائح التكتونية، الهزات الأرضية، أمواج التسونامي العاتية، الانجراف القاري، وتشكل الجبال. وكذلك بنفس الطريقة التي تفسر بها النظرية الكونية تكون الكواكب وعمر نظامنا الشمسي. ولكن البعض يدعي أن التطور غير كامل ويشوبه العيوب بسبب عدم ملاحظته مخبرياً؟

حسناً، صحيح أن العلم التطوري لا يُعوّل كثيراً على مسألة التجارب المختبرية مثلما تفعل الفيزياء أو الكيمياء (بالرغم من أن علم البيولوجيا الجزيئية وعلم الوراثة قد شرعت بتغيير هذا سلفاً)، إلا أن هذا الأمر سارٍ أيضاً عند علماء الحفريات وعلماء الجيولوجيا وآخرين ممن يدرسون العمليات التاريخية. فهذه العلوم التاريخية لا تستخدم دوماً الطرق المستعملة في فرعي الفيزياء أو الكيمياء، وسيكون من حماقة تجاهلها فقط لأننا لم نتوقع منها فعل ذلك. وهنا يعترض البعض قائلاً: حسناً التطور هو أمر متعلق بالماضي أليس كذلك؟ إذن هو وبكل بساطة لا يمكنه أن يقدم لنا بعض التنبؤات، لأن التنبؤات تكون عن المستقبل فقط. لذا فالتطور ليس بالنظرية العلمية الشرعية.

منطق غريب! فمسألة وضع التوقعات لا تنحصر في أحداث المستقبل فقط. ولتوضيح هذا الأمر، تخيّل بأنك عالم بيولوجيا جزيئية، لاحظت بأن البشر يبدوون أكثر شبيهاً بالشِمانزي من أي نوع آخر. وهو أمر يشير في ضوء الدراسات التطورية، بأننا لا نتقاسم سلفاً مشتركاً مع الشِمانزي فحسب، ولكنه يشير أيضاً إلى أن سلفنا المشترك قد ينتمي إلى فترة ماضية من الزمن قريبة نسبياً من الحاضر مقارنةً بما نتشاركه مع باقي الكائنات الحية الأخرى. وأنت على دراية بأنه كلما زادت القرابة

بين نوعين محددين فإنهم سوف يتشاركون قواسمَ وراثية مشتركة، تماماً كتشابهنا الوراثي مع أقاربنا من الدرجة الأولى أكثر من أقاربنا من الدرجة الثانية. وهنا يمكن الإتيان بتنبؤ (فرضية): أننا نمتلك قواسمَ وراثية مشتركة مع الشِمْبانزي أكثر مع أيّ نوع آخر من الكائنات الحية. وإن كان هذا الأمر صحيحاً، فإنه بالتأكيد سوف يدعم فرضيتك.

وبالفعل، اتضح بعد دراسة الحمض النووي بأن هذا التنبؤ كان صحيحاً تماماً [٧]، فأكثر من ٩٥% من حمضنا النووي متطابق فعلياً مع الحمض النووي الخاص بالشِمْبانزي [٨]. ولكونك مختصاً بالبيولوجيا الجزيئية، فإنّ بوسعك أيضاً معرفة الفترة الزمنية التي تقاسم فيها نوعان سلفاً مشتركاً عن طريق معرفة الاختلافات الوراثية في متتاليات الحمض النووي DNA [٩]. وفي مثال البشر والشِمْبانزي فقد عاش السلف المشترك الخاص بنا قبل حوالي ٥ - ٦ مليون عام مضى تقريباً.

وعلاوة على ذلك، يمكن لنظرية التطور أن تخبرنا أيضاً، بأن الأنواع يمكن أن تتغير بصورة جذرية على مدى فترات طويلة من الزمن، فأشكال الحياة في الماضي مختلفة تماماً عن أشكالها في زمننا الحالي، وهنا يمكننا أن نضع تنبؤاً آخر حول الرجوع بالزمن إلى الوراء بأطول فترة ممكنة، لنلاحظ تلك الاختلافات الهائلة بين أشكال الحياة القديمة والحديثة. وقد اتضح بأن هذا هو طبيعة الحال فعلاً، فالحفريات الحديثة نسبياً تماثل شكل الحياة الحديثة بشكل أكبر من الحفريات القديمة.

إذن، يمكن تقديم بعض التنبؤات حول الأحداث الماضية، وتقديم نتائج هذه التجارب التاريخية أدلة قاطعة وحاسمة لدعم التطور. ولكن

وكما سنرى، فإن كل التفسيرات المبكرة للتنوع الهائل لأشكال الحياة على الأرض تم تركها جانباً؛ لأنها غير مدعومة جيداً كنظرية التطور الحديثة «التركيبة التطورية المعاصرة».

## اللاماركية

قبل حوالي خمسين عاماً من نشر تشارلز داروين (١٨٠٩م - ١٨٨٢م) لكتابه أضل الأنواع، كانت الآراء التطورية مقترحة من قبل عالم الطبيعة الفرنسي الشهير جان باتيست لامارك (١٧٤٤م - ١٨٢٩م)، والتي نُطِّق عليها اليوم تسمية «اللاماركية *Lamarckism*». لقد كان لامارك عالماً فريداً في عصره، وذلك لأنه حاول تطبيق تفسيرات علمية صارمة لوصف عالم الطبيعة. وقد عبر داروين عن شكره للمنهج العلمي الذي اتخذه لامارك، وكتب قائلاً:

لقد كان لامارك، أول من قام بالخدمة الجليلة التي تتمثل في لفت الانتباه لوجود احتمالية أن جميع التغيرات في العالم العضوي، وكذلك العالم غير العضوي، هي نتاج قانون، لا نتاج تدخل أعجazy [١٠]

ولسوء الحظ، لم تصبح أعمال لامارك شائعة خلال فترة حياته، حيث توفي مكفوفاً فقيراً، وتم دفنه في قبر مستأجر، وبعدها بخمس سنوات تم رفع الجثمان من مكانه، وفُقد منذ ذلك الحين. ومع ذلك، لم تكن تفسيرات لامارك أصلية بالكامل [١١]. فقد تبنى أفكاراً كثيرة تم التخلي عنها بعد قبول النظرية التطورية، والمعروفة أيضاً «بالداروينية الجديدة *Darwinism - Neo*»؛ أو التركيبة التطورية المعاصرة [١٢]. ولأن كثيراً

من الأشخاص يخلطون بين اللاماركية وبين الداروينية الجديدة صار لزماً علينا توضيح هذا الاختلاف بينهما.

في الواقع، لقد اقترح لامارك مبدأين أساسيين لكيفية عمل التطور؛ لم تعد مدعومة بالأدلة حالياً. يعرف المبدأ الأول بقانون «الاستخدام والإهمال *Use and Disuse*»، بينما يعرف المبدأ الثاني بقانون «توارث الصفات المكتسبة *The Inheritance of Acquired Characteristics*» [١٣].

القانون الأول نص على: كلما زاد الكائن الحي من استخدام عضوٍ أو جزءٍ معين من جسمه ليساعده على البقاء، كلما كبر وقوي ذلك العضو أو الجزء تركيباً، وكلما قلَّ استخدامه فإنه سوف يصبح أصغر حجماً وأضعف تركيباً، حتى يتلاشى في نهاية المطاف إذا لم يتم استخدامه نهائياً.

هذا القانون يبدو منطقياً عندما يتم الحديث عن العضلات التي تصبح أكبر حجماً كلما كُثِر استخدامها، وأصغر حجماً (حتى تضمّر) كلما لم تستخدم. ولكن هذا ليس مشابهاً مع العديد من أجزاء الجسم الأخرى؛ الأعضاء الحسية على سبيل المثال. فحاسة السمع لديك لا تصبح أفضل كلما أكثر من استخدام أذنيك، والشئ ذاته ينطبق على حاسة النظر (على الرغم أنه يمكنك تقوية العضلات حول العينين عن طريق تحريك مُقل العين، ولكن هذا لا يساعد كثيراً الذين يعانون من قصر أو بعد في النظر؛ بالرغم من ادعاء البعض بذلك).

أما القانون الثاني فينص على: إن بعض الخصائص القوية أو الضعيفة

لبعض أجزاء جسم الكائن الحي التي تُكتسب خلال الحياة، يمكن أن تمرر تكاثرياً إلى ذريته القادمة. وبعبارة أخرى، إن كنت حداداً مفتول العضلات، فإن أولادك سوف يولدون بعضلات أكبر من الحجم الطبيعي بسبب عملك. وإذا ما أصبح أولادك حدادين بدورهم، فإنهم سوف يمررون عضلات أكبر وأقوى إلى ذريتهم، وهكذا تزداد العضلة حجماً وقوةً بتمريرها عبر الأجيال.

إن أشهر مثال معروف على قانون توارث الصفات المكتسبة اللاماركي، يتجلى بتطور صفة طول رقاب الزرافات، فقد خَمَّنَ لامارك أن أسلاف الزرافات المبكرة كانوا يمتلكون رقبة قصيرة، بعدها قاموا بمد رقابهم لكي يصلوا إلى أوراق الأشجار العالية، وهكذا ورثت الذرية المنحدرة هذه الصفة نتيجة لمحاولة مد آباءهم لتلك الأعناق. لامارك اعتقد أيضاً بأن هذه التغيرات في الذرية يمكن أن تؤدي إلى تكوين نوع جديد في بضعة أجيال فقط.

ولسوء الحظ، لم يتوفر أي دليل يثبت صحة تخمين لامارك في توريث الصفات المكتسبة [١٤]. فاللاماركية تبدو أمراً بديهاً للوهلة الأولى، ولكننا حالياً نعلم أن تلك التغيرات التي تحدث لأجسادنا والمكتسبة في حياتنا (مثل العضلات الكبيرة، الأعناق الطويلة) ليست مشفرة في جيناتنا، ولا يتم تمريرها إلى الجيل القادم.

لقد كانت أفكار لامارك هذه مقبولة في زمانها، ولكن أتضح بعد ذلك بأنها كانت خاطئة تماماً، حيث تم استبدالها بأفكار نظرية التطور الحديثة التي فسرت بشكل أفضل انتقال تلك الخصائص من خلال الوراثة، فضلاً عن كيفية ظهور الخصائص الجديدة.

## فما هو التطور؟

لقد وصف داروين التطور بأنه انحدار مع التعديل *Descent with Modification*؛ وهذا يعني ببساطة حدوث تغيرات في خصائص الكائنات الحية على مدى أجيال عديدة. هذ التغيرات يمكن تفسيرها بثلاث عمليات مستقلة، والتي إن أخذت معاً فإنها ستشكل ما نسميه اليوم بالتطور [١٥] وهي: *التضاعف Replication*، *والتمايز Variation*، *والانتقاء Selection*. وجميعها تمثل حقائق مرصودة بالفعل. *فالتضاعف*: هو عملية التكاثر بكل بساطة، *والتمايز*: هو وجود الاختلافات الوراثية بين الأبوين وذريتهما المنحدرة، بينما يشير *الانتقاء*: إلى الانتقاء الطبيعي؛ العملية التي بموجبها يكون أفضل المتكيفين في بيئتهم مائلين للبقاء على قيد الحياة، وإلى تمرير جيناتهم إلى الجيل القادم.

## التضاعف

يمكن أن يحدث التضاعف أو «عملية التكاثر»، بطريقة لاجنسية أو جنسية. فالتكاثر اللاجنسي يحدث عندما يتم تكوين ذرية من أحد الأبوين فقط دون أن يحدث هناك خلط للجينات مع الطرف الآخر. هذه الذرية تكون مطابقة عادةً لذلك الأب الأوحد، وتشبه إلى حد ما النسخ المطبوعة والمتطابقة تماماً من الماكينة العملاقة من شركة زيروكس؛ ولكنها نسخة متضاعفة طبيعية. هذا النوع من التكاثر شائع للغاية في النباتات أكثر من الحيوانات، فضلاً عن كونه الطريقة التي تتكاثر بها الكائنات الحية الدقيقة كالبكتيريا. في المقابل، يوجد هناك التكاثر



الجنسي الذي يتضمن عملية خلط الجينات الأبوية (الذكورية والأنثوية) لإنتاج الذرية. وهي طريقة تكاثر معظم الحيوانات؛ بعض النباتات تتكاثر بهذه الطريقة عن طريق إجراء عملية التلقيح (الإخصاب *Pollination*).

## التمايز

يمكن أن ينشأ التمايز الوراثي بطرق عديدة. وإحدى هذه الطرق تعرف بعملية إعادة التركيب الجيني «التأشيب الجيني *Recombination*». ففي التكاثر الجنسي، تتضمن هذه الطريقة «خلط» الجينات المختلفة والموجودة في الخلايا الجنسية الذكورية والأنثوية (خلايا البويض والحيوانات المنوية) بعد أن تتحد هذه الخلايا. هذا «الخلط»، الذي يحدث بعد عملية الإخصاب، يُشكِّل مجموعة جينية جديدة جاعلةً الذرية مختلفةً عن الأبوين.

الطريقة الأخرى التي يمكن للتمايز أن ينشأ منها هي عن طريق ما يعرف «بالطفرة *Mutation*». فالطفرات: هي تغيرات نادرة في الجينات، غالباً ما يتم توريثها. تحدث بالعادة نتيجة أخطاء ناجمة من عملية النسخ الجيني للخلايا المتضاعفة في المراحل المبكرة من عملية التكاثر. وكذلك يمكن للطفرات أن تحدث بسبب: الإشعاع أو المواد الكيميائية أو الفيروسات وغيرها. العديد من الطفرات هي محايدة، ولكن يمكن لبعضها أن يكون ضاراً أو نافعاً، اعتماداً على العوامل البيئية.

فعلى سبيل المثال، يمتلك جسمك أنظمة دفاعية طبيعية تقتل البكتيريا الضارة، ولكن بعض أنواع هذه البكتيريا طورت بعض الطفرات التي منحتها مقاومة لدفاعاتك الطبيعية، مما أدى لنموها بكثرة في بيئتها.

جسمك - ومن أجل القضاء عليها تحتاج بيئة جسمك إلى أن تتغير حتى لا تتمكن تلك الطفريات من توفير ميزة بقائية للبكتيريا. وهنا يأتي دور الطب الحديث، فإذا كنت مصاباً بعدوى بكتيرية خطيرة كالسل مثلاً، فإن طبيبك سوف يصف لك مضاداً حيوياً مصمماً لقتل هذه البكتيريا، ولو حالفك الحظ، فسيتم القضاء عليها تماماً.

ولكن في الوقت ذاته، عملية تكاثر البكتيريا سريعة للغاية - تصل سرعة تكاثر بعضها إلى ٢٠ دقيقة فقط - وبالطبع سيكون هناك عدد محدود منها مقاومٌ لمضاد حيوي معين، بسبب طفرات نافعة لبكتيريا السل مثلاً؛ هي ضارة عليك بالتأكيد. لذلك سوف تتكاثر هذه البكتيريا المقاومة للمضاد الحيوي وتمرر جيناتها المقاومة للأجيال اللاحقة. وعند هذه المرحلة تحديداً، سوف تحتاج إلى مضاد حيوي مختلف (أقوى) للقضاء عليها. وبطبيعة الحال، سوف يكون هناك أيضاً بكتيريا مقاومة للمضاد الحيوي الجديد، لتهيمن مرة أخرى. وحينها سوف تحتاج في المستقبل إلى مضاد حيوي استثنائي (على افتراض بأن أحدهم قام بتطويره) لمكافحتها. [١٦]

إن بعض أنواع البكتيريا كالسل مثلاً، تكون شديدة العدوى، وقد يكون ممكناً لبكتير [مفرد بكتيريا] مقاوم أن ينتشر بسرعة، وإذا ما تم العثور على مضاد حيوي فعال لمكافحتها فإن سلالاتها المقاومة سوف تنتشر بسهولة، متسببة بمشكلة خطيرة. ولذلك قد يخبرك الأطباء بأن تأخذ جرعة المضادات الحيوية بأكملها حتى لو شعرت بأنك تبدو بصحة أفضل، لأن تعريض البكتيريا لجرعة كاملة من المضادات الحيوية سوف يزيد من فرصة قتل تلك البكتيريا التي تحمل جينات طفيفة للمقاومة.

وهكذا، يتضح الدور الهام والرئيس للطفرات في التطور، فهي مصدر لامتناهٍ من التغيرات الجينية التي تنشأ بشكل عشوائي. وبعبارة أخرى؛ تذكرها جيداً: هي لا تسعى لهدف أو لخطة تعود بالفائدة على الكائن الحي: لا وجود أساساً لأيّ خطة مسبقة على الإطلاق في الطبيعة. [١٧]

## الانتقاء

الانتقاء الطبيعي *Natural selection*، هو ميدان اختبار هائل للتمايزات الوراثية، إنه الآلية التي من خلالها يتم اختيار الأفراد الذين يستطيعون البقاء أحياءً لفترة كافية تضمن لهم التكاثر ونقل جيناتهم إلى الجيل القادم.

وبكل تأكيد، لا يصطفي الانتقاء الطبيعي بطريقة مقصودة؛ أي لا يوجد هناك غاية وراء هذا الانتقاء. ولكنه ببساطة يحافظ على الأفراد الذين يمتلكون تمايزاً وراثياً معيناً يوفر لهم ميزة نافعة ليبقوا أحياءً. فالأفراد الذين يمتلكون هذه الميزة سوف تتوفر لهم فرصة أفضل للبقاء على قيد الحياة. وإذا ما استمر البقاء لفترة طويلة، فإنه سيوفر فرصة للتكاثر وتمرير جينات هذه الميزة النافعة للذرية المنحدرة.

فخذ مثلاً تنين جزيرة الكومودو، والذي يعتبر واحداً من أضخم أنواع السحالي البرمائية اللّاحمة، حيث ينمو هذا التنين ليصل إلى طول ٢,٧٤ متر، ويصل وزنه إلى ٢٠٠ رطل. هذه السحالي الضخمة تملأ ثلاث جزر صغيرة في إندونيسيا، وتصيد بضراوة الخنازير البرية التي تعتبر أحد الأطعمة المفضلة لديها؛ هذا التنين الضخم يختبئ في الغابة، لتصل إليه تلك الخنازير بشكل غير مقصود.

الآن، دعونا نفترض بأن أحد تلك الخنازير قد ولد بحاسة شم أفضل من أقرانه، فكل ما عليه فعله: هو أن يلوذ بالفرار سريعاً قبل أن يقوم هذا التنين بنصب كمينٍ لاصطياده. ولكن في الوقت ذاته، يوجد هناك من بين الخنازير من لم يولد بهذه الميزة النافعة؛ أي خنزير يمتلك حاسة شم أقل من حاسة شم الخنزير في افتراضنا الأول. لذلك لن نستطيع شم رائحة التنين المختبئ، لينقض عليه هذا الأخير ويلتهم كل أجزائه، بما في ذلك العظام والحوافر وباقي الأعضاء.

في الواقع، لقد وفرت حاسة الشم الحادة للخنزير في افتراضنا الأول ميزةً بقائيةً أكثر من الخنزير الثاني الذي أمتلك حاسة شم ضعيفة. لذلك سوف يستمر هذا الخنزير بالبقاء على قيد الحياة فترة أطول، لينقل بعدها هذه الجينات المسؤولة عن حاسة الشم الحاد إلى ذريته. وبمرور الوقت، سوف تنتشر هذه الجينات في كل المجتمع الأحيائي؛ لأن هذا الخنزير ومثله من الآخرين، هم أكثر عرضة للبقاء والتكاثر.

ولأن الضغوط التي تؤثر على فرص البقاء تكون أحياناً بالغة جداً، فإن أقل التمايزات يمكن أن تكون مفيدة، بل ويمكن أن تُحدث فرقاً كبيراً. ولكن إذا ما وفرت تلك التمايزات بعض الصفات الضارة مثل امتلاك أحد الخنازير حاسة شم ضعيفة مقارنة بأقرانه، فسيحظى بفرصة أكبر لتحويله إلى وجبة عشاء شهية للتنين المفترس، قبل أن تتاح له فرصة التكاثر وتمرير جينات تلك الصفة الضارة إلى الذرية اللاحقة.

وهنا من الضروري جداً أن ندرك في مثالنا السابق بأن الانتقاء الطبيعي لم يكن عشوائياً، ولكنه فقط لم يتح فرصاً للبقاء لجميع التمايزات، فهو

يقوم بتصفية القطيع من الضعفاء، وهذه التصفية يمكن أن تكون عن طريق؛ الضغط من الحيوانات المفترسة، التغيرات في درجة حرارة البيئة، وفرة الغذاء والماء، وما إلى ذلك. وهنا سوف يحدد الانتقاء الطبيعي أيًا من تلك التمايزات سوف تبقى على قيد الحياة: (هذا هو الانتقاء الطبيعي بمعناه السلبي). ولكن في الوقت ذاته، يسمح الانتقاء الطبيعي بتراكم التمايزات المفيدة عبر الزمن، فتلك التمايزات التي توفر حاسة شم أفضل قليلاً قد تنشأ من حين إلى آخر، ومع كل تمايز تصبح هذه الحاسة أكثر حدة: (وهذا هو الانتقاء الطبيعي بمعناه الإيجابي).

من جهة أخرى، وفي مقابل تطور الخنازير، تزداد تنانين الكومودو سرعة بالانقراض، أو تطور حاسة سمع أكثر حدة، مما يجعلها أفضل في صيد الخنازير، وبعد مئات أو آلاف الأجيال المتصاعدة في سباق التسلح التطوري هذا، يحدث تغير ملحوظ في شكل الخنازير والتنانين عن أسلافهم.

يوجد هناك شكل آخر للانتقاء يعرف بالانتقاء الجنسي *Sexual selection*، [١٨] ويؤدي دوراً هاماً في تطور الحيوانات، لأنه يتضمن تفضيل أحد الشريكين لبعض الخصائص التي يمتلكها الشريك الآخر. وتعتمد عملية اختيار الشريك للتزاوج على أفضل عرض لهذه الخصائص. فعلى سبيل المثال، يعتبر ريش ذيل الطاووس من الأمثلة الصارخة لعمل الانتقاء الجنسي. فأنثى الطاووس تفضل الذكور الذين يمتلكون ريشاً كبيراً كثير الألوان، وبهذا سوف تزداد فرصة اختيار الذكور مع هذه الصفة كشركاء مناسبين، ليقوموا بعدها بتمرير الجينات المسؤولة عن تكوين هذا الذيل المميز إلى ذريتهم.

يمكن للانتقاء الجنسي إن يكون مفيداً، بالرغم من كونه لا يضع أهمية للتكلفة، فذكر الطاووس يستهلك طاقة عالية للتباهي في عرض ريش ذيله المميز أثناء المغازلة الجنسية؛ سيقدم الطاووس الأكثر صحة والذي يمتلك ريشاً مشرقاً عرضاً مسرحياً أفضل من الطاووس الضعيف أو المريض، والذي سيكون ريشه مملوءاً بالطفيليات التي تعيق حركته. لذا سوف يكون اختيار الأنثى لخصائص الذيل الكبير واللون الأكثر إشراقاً، وللعروض اللافقة كذلك، دليلاً على الصحة هذا الطاووس الجيدة، وبالتالي سوف تضمن أن تكون ذريتها بصحة جيدة أيضاً.

في الواقع، إن أنثى الطاووس لا تفكر بهذه الطريقة (التزاوج من ذكر الطاووس الأكثر صحة سوف يوفر ذرية أكثر صحة)، فهي فقط تصادفت أن تكون هي الأكثر انجذاباً للذكر الذي يمتلك عرضاً مسرحياً لافتاً لذيله الأكبر حجماً والأكثر إشراقاً. وعندما تتزاوج مع هذا الطاووس المُختار، يتم التعبير عن جينات تَكُونُ هذا الذيل في ذريتها من الذكور، وجينات تفضيله في ذريتها من الإناث. [١٩]

ومع ذلك، يمكن أن يكون للانتقاء الجنسي بعض المعوقات، فهو لا يزال عليه أن يجتاز عقبة اختبار الانتقاء الطبيعي. فبالرغم من أن الريش الأكبر حجماً والأكثر إشراقاً هي صفة جنسية لجذب الإناث، إلا أنها أيضاً يمكن أن تجذب الحيوانات المفترسة؛ تظهر الطاووس من مسافات بعيدة. وكذلك، قد يتطلب ريش الذيل الكثير من الطاقة لفتحه عندما يكون مطوياً، لذلك قد تضع هذه الصفة - ريش الذيل الكبير - الطاووس في خطر حقيقي، لأنها قد تعيقه من البقاء على قيد الحياة فترة أطول. وفي هذه الحالة سيتوجب على أنثى الطاووس تسوية الأمور مع

الذكور بريش وعروض أقل، وستمرر بدورها جيناتها لهذه الصفة إلى الذرية القادمة.

## الأنواع

إن العمليات الرئيسة التي تم وصفها سابقاً - **التضاعف والتمايز والانقضاء** - يمكن رصدها وملاحظتها في الطبيعة في أي وقت؛ تُعرف مجتمعة بالتطور. فهي حقائق واضحة لا يمكن لأي شخص عقلائي أن يتخطاها أو ينكرها. ولكن بعض الذين يعترفون بوجود هذه العمليات الثلاث، لا يزالون يحاولون إنكار حدوث التطور، عن طريق التفريق بين ما يُعرف: **بالتطور الصُغُرِيّ Microevolution**؛ (التغيرات التي تحدث داخل النوع). و**التطور الكُبرِيّ Macroevolution**؛ (التغيرات التي خلالها يتطور نوع جديد من نوع قديم). وهم بالطبع ينكرون التطور الكُبرِيّ.

لكن في حقيقة الأمر، إن تلك العمليات الرئيسة الثلاث تعمل معاً أثناء حدوث التطور الصُغُرِيّ والكُبرِيّ. والفرق الوحيد هو أن التطور الكُبرِيّ يتضمن مقياساً زمنياً أطول يسمح بتراكم تغيرات عديدة. لذلك يعد قبول أحدهم ورفض الآخر هو بمثابة تصريح بوجود عقود زمنية فقط وغياب فترات زمنية تصل إلى قرون أو ملايين من الأعوام.

ومن الطرق التي يمكن من خلالها أن يتطور نوع جديد من آخر قديم، هي عندما يصبح بعض الأفراد معزولين جغرافياً عن الباقين، ويمكن أن يحدث هذا عندما يتوسع مدى النطاق الجغرافي للمجتمع الأحيائي، أو عندما تقسم العديد من العوامل البيئية تلك المجتمعات: كالعواصف التي تحمل الطيور أو الحشرات أو بذور النباتات إلى مواطن طبيعية

بعيدة عن موطنها الأصلي، أو مثلما أدى ارتفاع منسوب المياه في نهاية العصر الجليدي إلى عزل المجتمعات الحيوانية والنباتية بشكل مستقل على بعض الجزر التي كانت متصلة سابقاً بالجسور البرية (مساحة أرضية تربط بين القارات).

وبعدما ينقسم المجتمع الأحيائي الواحد إلى مجموعتين أو أكثر، فإن التمايزات الجديدة سوف لن تكون مشتركة بين هاتين المجموعتين المعزولتين عن بعضهما البعض، إذا ما كانت البيئة تحتوي على مصادر مختلفة من المواد الغذائية، الحالة المناخية، درجات الحرارة، نوع وظروف التربة، والحيوانات المفترسة وأنواع الفرائس، وما إلى ذلك. وهنا سوف يقوم الانتقاء الطبيعي بتفضيل التمايزات المختلفة في هاتين المجموعتين المعزولتين، وبعد فترة طويلة من الزمن سوف تصبحان مختلفتين تماماً عن بعضهما البعض، لدرجة كافية لمنع أفراد كلا المجموعتين من التزاوج مع بعضهما إذا ما اجتمعا مرة أخرى؛ وعندها سوف يُعتبرون أنواعاً مختلفة.

هذه الفترة الزمنية لنشوء الأنواع الجديدة يمكن أن تكون طويلة للغاية، ولربما كان هذا هو السبب تحديداً في صعوبة تخيل حدوث التطور الكبُرُوي. ولكن قد يبدو الأمر أسهل إذا ما نظرنا إلى الأنواع المتشابهة فيما بينها، والتي تباعدت منذ وقت قصير نسبياً مثل الخيول والحمير الأليفة والحمير الوحشية؛ تباعدت قبل أربعة ملايين عام. وقد يتطلب الأمر مزيداً من التخيل لتصوّر شكل السلف المشترك للحيوانات المتباعدة في فترة زمنية أبعد، والتي تبدو حالياً مختلفة فيما بينها إلى حد ما، مثل الحيتان وأفراس النهر. ولكن أشارت الأدلة الجزيئية للحمض



النووي بأن أفراس النهر الحالية هي أقرب الأقارب الحية للحيتان، حيث يجمعهم سلف مشترك يعود إلى قبل حوالي ٤٥٠ مليون عام مضى. [٢٠]

وعلى الرغم من صعوبة إدراك الفترة الزمنية البعيدة لتواجد السلف المشترك الذي يجمع البشر مع الخيول، أو البشر مع نبات الفجل، إلا أن الكائنات الحية في واقع الأمر، هي متصلة بعضها البعض. فأنت بالتأكيد لست عمًا (أو عمّة) لقرد، ولكنك - حرفيًا - ابن عم للقروء. نحن جميعاً أبناء عمومة بعيدون نسبياً، غير أن البعض هم أكثر تباعداً من الآخرين.

### الخلافاً داخل النظرية

قد يختلف علماء البيولوجيا التطورية أحياناً على أيّ الفرضيات التي تحاول تفسير الملاحظات المرصودة هي الأفضل. ولكن هذا لا يعني أنهم يرفضون العمليات الأساسية للتطور - التضاعف والتمايز والانتقاء - التي سبق وصفها. وتتواز مع العلوم الأخرى، فقد يوافق علماء الجيولوجيا مثلاً، على نظرية الصفاح التكتونية التي تفسر بشكل أفضل حدوث الهزات الأرضية، وحركة الامتداد الطبيعي للكتلة الأرضية، ولكنهم قد لا يوافقون جميعاً على الآليات التي تدفع تلك الصفائح عن بعضها البعض، وخصوصاً عندما يتعلق الأمر بالقوة البشرية العاملة في أعماق الأرض. [٢١]

نحن لا نعتقد بتخلي علماء الجيولوجيا عن نظرية الصفاح التكتونية بسبب وجود بعض الخلافات بين الجيولوجيين حول تفاصيل معينة. فهذه النظرية هي جديدة نسبياً، ولا يزال يجري عليها بعض التحسينات.

أما بالنسبة للتطور البيولوجي فهو في موضع مماثل، فالخلافات في داخل التطور هي حول تفاصيل معينة، وليست حول حقيقة التطور بذاته. فإحدى تلك الخلافات مثلاً؛ تتعلق بكيفية قراءة الساعة الجزيئية للحمض النووي DNA، والتي يمكن أن تخبرنا بمدى تقاسم نوعين مختلفين بسلف مشترك رجوعاً بالزمن [٢٢]. هذه الخلافات يتم نشرها وفحصها في مجلة مراجعة أقران علمية، ليجري عليها المزيد من البحوث والمعالجات لحلها [٢٣]. ومع ذلك، يتفق جميع المتحاورين بأن التطور حقيقة.

هناك أيضاً بعض الخلافات حول الكيفية التي أدت إلى فقدان الشعر الكثيف عند البشر [٢٤]، حيث تشير إحدى الفرضيات إلى أن أسلافنا البشرية المبكرة انتقلت من الغابات في وسط أفريقيا إلى السافانا المفتوحة ذات درجات الحرارة المرتفعة، ولهذا أدى فقدان الشعر الكثيف في جعل أجسامهم أكثر برودة، الأمر الذي وفّر بدوره فترة زمنية طويلة للبحث والحصول على المصادر الغذائية. [٢٥]

وفي المقابل، يوجد هناك فرضية أخرى تقترح بأن فقدان الشعر الكثيف سمح بتوفير ميزة بقائية نافعة ضد هجوم البراغيث والطفيليات اللادغة الأخرى. الأمر الذي أدى في نهاية المطاف، إلى أن يصبح التحرر من تلك الطفيليات سمة مرغوبة في التزاوج؛ إيجاد الشريك المناسب، لذلك، كان فقدان الشعر الكثيف وسيلة جيدة للإعلان عن هذا. [٢٦]

ومجدداً، من الضروري الإشارة إلى أن هذه الخلافات المتعلقة حول بعض الفرضيات الخاصة بعلوم التطور، لا تقود العلماء إلى رفض نظرية

التطور. وبعبارة أخرى، هذه الفرضيات لا تمتلك أيَّ معنىٍ إلا في إطار نظرية التطور.

فالعالم صارم بطبيعته، والعلماء لا يتبنون تفسيرات بديلة في غمضة عين، هم يطالبون بأدلة مقنعة للغاية لاستبدال تفسيرات بأخرى، فإن تراكت بعض الأدلة المقنعة، يمكن حينها إجراء التعديل على النظريات العلمية، بل حتى استبعادها. في الواقع، لقد ساعدت عملية مراجعة الأقران بالحفاظ على نزاهة العلم ورصانته، لأنها سمحت للعلماء بفحص أعمال بعضهم البعض، وكذلك في اختبار فرضياتهم الجديدة. ولذلك سوف يتطلب استبدال نظرية التطور الكثير من الأدلة المقنعة للغاية؛ لا وجود لهذه الأدلة أساساً.

فليس هناك تفسير أفضل من نظرية التطور لتنوع أشكال الحياة على كوكب الأرض. وتجاهلها عن طريق الادعاء بأنها «مجرد نظرية» ليس أمراً خاطئاً فحسب، بل لأنه يتسم بعدم الشعور بالمسؤولية (غايةً في اللامبالاة) أيضاً.

## هل التطور مجرد نظرية؟

في الواقع، وكما رأينا أن وصف التطور بأنه «مجرد نظرية»، ينبع من سوء فهم وإدراك لمصطلح النظرية العلمي. فالتطور هو حقيقة علمية، تحدث بثلاث عمليات رئيسة - التضاعف والتمايز والانتقاء - يمكن ملاحظتها واختبارها وغير قابلة للإنكار. ومع ذلك، قد لا يوافق العلماء أحياناً على بعض الفرضيات الخاصة بالتطور، ولكن هذا لا يعني أنهم قد رفضوا هذه الحقيقة بذاتها. فنظرية التطور تقوم بعمل هائل للغاية في

مُجرّد نظرية

تفسير الكثير من الملاحظات المرصودة في الطبيعة، وكما قال عالم  
البيولوجيا ثيودوسيوس دوجانسكي أن: «لا شيء يبدو منطقيًا في علم  
البيولوجيا، إلّا في ضوء التطور». [٢٧]

## الملاحظات

[١] أنظر إلى إم. ماتسومورا، «تينيسي غاضبة: فاتورة القرد، إبطال القانون»، تقرير المركز الوطني الأمريكي لتعليم العلوم ١٥، العدد ٤ (١٩٩٥م): ٦ - ٧ وأيضاً إلى يوجينا سكوت، «ولاية ألاباما تشوه العلوم والتطور»، تقرير المركز الوطني الأمريكي لتعليم العلوم ١٥، العدد ٤ (١٩٩٥م): ١٠ - ١١

[٢] أدى وضع هذه الملصقات على كتب البيولوجيا المدرسية إلى رفع دعوى قضائية ضد مدارس المقاطعة؛ سلمان ضد إدارة المدارس في كوب، في ١٣ يناير، ٢٠٠٥م. ووجد القاضي الاتحادي أن سياسة هذه الملصقات غير دستورية.

[٣] المشكلة الأخرى في حادثة وضع الملصقات على الكتب المدرسية، تتمثل في الادعاءات الغامضة التي تدعي بأن التطور هو نظرية لأصول الأشياء الحية؛ وهذا قد يعني بأنها نظرية تتعلق بنشأة الأنواع الجديدة عن طريق الأنواع السلفية - وصف دقيق لماهية التطور - أو أنها تعني نظرية تتعلق ببداية الحياة على الأرض. وبالرغم أن المعنى الثاني ينصب في مصلحة التطور، إلا أنه ليس دقيقاً تماماً للادعاء بأن هذا هو ما يدور حوله التطور.

[٤] أنظر إلى المركز الوطني الأمريكي لتعليم العلوم، «ما المشكلة في مسألة مجرد نظرية وليست حقيقة» المثيرة للجدل، في ٧ ديسمبر ٢٠٠٧م.

[٥] مجلات مراجعة الأقران، هي دوريات علمية موثوقة، يتم فيها اختبار وتأكيّد كافة المقالات المقدمة إليها قبل أن تنشر عن طريق خبراء مختصين في المجال نفسه. ومن أجل منع التحيز في عملية المراجعة، تقدم تلك الأوراق بشكل عشوائي إلى المختصين الذين لا يعرفون من قام بتأليف هذه المقالات.

[٦] مركزية الأرض *Geocentrism*؛ نظرية تنص على أن الأرض هي المركز الذي تدور حوله الشمس وباقي الكواكب الأخرى، هذه النظرية تم استبدالها بنظرية مركزية الشمس *Heliocentrism*؛ والتي تنص على أن جميع الكواكب ومن ضمنها الأرض تدور حول الشمس. أما بالنسبة للفلوجيستون *Phlogiston*؛ فهي نظرية تنص على أن جميع المواد القابلة للاشتعال تحتوي عنصرًا يتم تحريره أثناء الاحتراق ليس له لون، أو طعم، أو رائحة، بالإضافة لوزنه الخفيف جدًّا، يعرف بالفلوجيستون. هذه النظرية تم استبدالها أيضًا «بنظرية الأوكسجين»، والتي تنص على أن الأوكسجين هو المسؤول عن عملية الاحتراق.

[٧] الحمض الريبوزي النووي منقوص الأوكسجين (DNA): جزيء موجود داخل نواة الخلايا، يحمل التعليمات (الشفرة الوراثية) الخاصة بنمو وتطور معظم الكائنات الحية.

[٨] أنظر إلى وايلدمان وآخرين، «الآثار المترتبة للانتقاء الطبيعي في تشكيل ٩٩,٤% من (التغيّرات غير المترادفة) المتطابقة بين البشر والشمبانزي: توسع جنس الهومو، وقائع الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم ١٠٠ (٢٠٠٣م): ١١١-٧١١

\* يقصد بالتغيرات غير المترادفة *synonymous - Non*، الطفرات التي قامت بتغيير أحد حروف الشفرة الجينية، لتكون أحماضاً أمينية مختلفة. أما الطفرات التي لا تُحدث تغييراً في الأحماض الأمينية فتعرف بالتغيرات المترادفة *Synonymous*. المترجم

[٩] نوع الحمض النووي المستخدم في تقدير السلف المشترك لنوعين مختلفين يُعرف «بالحمض النووي الميتوكوندري *Mitochondrial DNA*»، فالميتوكوندريا هي أجزاء من الخلايا، متخصصة بتوليد الطاقة المناسبة للاحتياج، ولكنها تحتوي على حمض نووي (DNA) خاص بها، ولهذا اعتقد العلماء بأن أسلافها كانت عبارة عن كائنات حية تم دمجها في الخلايا النباتية والحيوانية (نظرية التكافل الداخلي *Endosymbiosis*). هذه الميتوكوندريا تمرر إلى الأجيال القادمة عن طريق الأم فقط، لذلك يمكن التكهّن بمعدل التغير البطيء أو بمعدل الطفرات الحاصلة في تواترها الوراثي، مما يجعلها بمثابة ساعة بيولوجية دقيقة للغاية، أنظر إلى الملاحظة [٢٣].

[١٠] انظر إلى تشارلز داروين، كتاب «أصل الأنواع: عبر الانتقاء الطبيعي»، ط٦، (لندن، ١٨٧٢م).

[١١] للحصول على نظرة شاملة لأفكار لامارك التي يساء تمثيلها دوماً في الكتب المدرسية أنظر إلى، مايكل غيزلين، «تخيلات لامارك: نظرة على تزيف التاريخ في الكتب المدرسية»، خطاب الكتب المدرسية، سبتمبر ١٩٩٤م.

[١٢] طورت الداروينية الحديثة (التركيبية التطورية المعاصرة) منذ عام

١٩٣٠م، حيث تم دمج نظرية داروين عبر الانتقاء الطبيعي مع نظرية التوارث الجيني التي اقترحها جريجور مندل (١٨٢٢م - ١٨٨٤م)، وبعد ذلك تم إعادة صياغتها وصقلها من جديد على أيدي علماء بيولوجيا باررين. أنظر إلى إرنست ماير وويل بروفين، وآخرين، التركيبية التطورية (كامبردج، ١٩٨٠م).

[١٣] أنظر إلى لامارك، كتاب الفلسفة الحيوانية، (شيكاغو، ١٩٨٤)، ص ١١٣

[١٤] لأن علم الوراثة لم يكن مكتشفاً بعد في زمن داروين، فقد اعتقد داروين أن توريث الخصائص المكتسبة تبدو آراءً مقبولة. حيث اقترح في فرضيته «شمولية التكون *Pangenes*»، بأن كل خلية في جسمنا تنتج جزيئات صغيرة تعرف بالبريمات *Gemmules*، تنتشر في كامل الجسم، وتدخل الأعضاء الجنسية لتتكاثر بالانقسام الذاتي، وبهذا يمكن أن تنتقل بعض الخصائص المكتسبة في حياة الفرد كالعضلات الكبيرة على سبيل المثال إلى الذرية المنحدرة. وفي الواقع، لقد أقر داروين بأن فكرته في شمولية التخلق هي مجرد تكهنات، وإذا ما تبين بأنها خاطئة، فإنها لن تدحض موقفه من الانتقاء الطبيعي، أنظر إلى، تشارلز داروين: تمايز الحيوانات والنباتات تحت تأثير التدجين (نسخة ٢، نيويورك، ١٨٨٣م): ٩٩-٣٤٩.

[١٥] الآليات الأخرى التي يمكن أن تؤثر على التطور تتضمن، الانجراف الجيني، وانسياب الجينات، أنظر إلى إرنست ماير: ما هو التطور (نيويورك، ٢٠٠١م): ٩٨-٩٩

[١٦] تعرف العديد من السلالات البكتيرية المقاومة للمضادات



الحيوية اليوم «بالآفات الفائقة *Superbugs*»، حيث تطورت هذه الآفات بسبب الاستخدام المفرط للمضادات الحيوية. وفي الواقع، ويمكن أن تشكل مخاطر صحية خطيرة.

[١٧] أنظر إلى ريتشارد دوكينز، «صانع الساعات الأعمى: كيف تظهر أدلة التطور بأن الكون غير مصمم»، (نيويورك، ١٩٨٦م) ص ٣٠٩.  
[١٨] لم يتم التطرق في هذا الكتاب للأنواع الأخرى من الانتقاء؛ مثل الانتقاء الاصطناعي، وانتقاء الأقارب.

[١٩] أنظر إلى ريتشارد دوكينز، «صانع الساعات»، ص ٢٠٣  
[٢٠] أنظر إلى إم. اورسينغ ويو. أرناسون «تحليل جينوم الميتوكوندريا يدعم بقوة الفرع الحيوي الوراثي بين فرس النهر والحوت»، وقائع الجمعية الملكية في لندن ٢٦٥، (١٩٩٨م): ٥٥ - ٢٢٥١ وأيضاً إلى، إم. نيكيدو، بي. روني، وإن. أوكادا «العلاقات الوراثية العرقية الحية بين عائلة السيتارتويداكتيلا على المدى القصير والطويل: فرس النهر أقرب الأقارب للحيثان»، وقائع الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم ٩٦، (١٩٩٩م): ٦٦ - ١٠٢٦١

[٢١] أنظر إلى روبرت آي تيلينغ، وجاكلين كيوس «الأرض الديناميكية: قصة الصفائح التكتونية (واشنطن، ١٩٩٦م): ٥٣ - ٥٥.  
[٢٢] أنظر إلى الملاحظة [٩].

[٢٣] لتنمية الآراء حول تفسير الساعة الجزيئية للحمض النووي الميتوكوندري، أنظر إلى آن جيبونز «معايرة ساعة الميتوكوندريا»، مجلة العلوم ٢٧٩، العدد ٥٣٤٩ (١٩٩٨م): ٢٨ - ٢٩ وأيضاً إلى ريسا أوتا، ديفيد بيني، وآخرين، «تقدير التغيرات في آليات التطفر

التطوري»، مجلة التطور الجزيئي ٧٥، (٢٠٠٣م): ٢٣٣ - ٢٤٠  
وأيضاً أنظر إلى، هوو سي وآخرين «الاعتماد الزمني على تقديرات  
المعدل الجزيئي والتباين النهجي في أوقات التباعدات الحديثة»،

البيولوجيا الجزيئية والتطور ٢٢ (١٩٩٨م): ٦٨ - ١٥٦١

[٢٤] بالتأكيد، لم يفقد البشر الشعر بالكامل، فالاختلافات في عدد  
البصيلات الشعرية بين البشر والقرودة العليا الأخرى ليست كبيرة  
جداً، ولكن ما يميز الشعر البشري هو النعومة وقصر الطول.

[٢٥] أنظر إلى بي. ويلر «تطور الكائنات ثنائية الحركة وفقدان الشعر في

الجسم البشري»، مجلة التطور البشري ١٣ (١٩٨٤م): ٩١ - ٩٨

[٢٦] أنظر إلى مارك باغيل، والتر بودمر، «القرود العاري سيكون أقل إصابةً

بالطفليات»، مجلة رسائل البيولوجيا ٢٧٠ (٢٠٠٣م): ١١٧ - ١١٩

[٢٧] أنظر إلى ثيودوسيوس دوبجانسكي، «لا شيء يبدو منطقيًا في

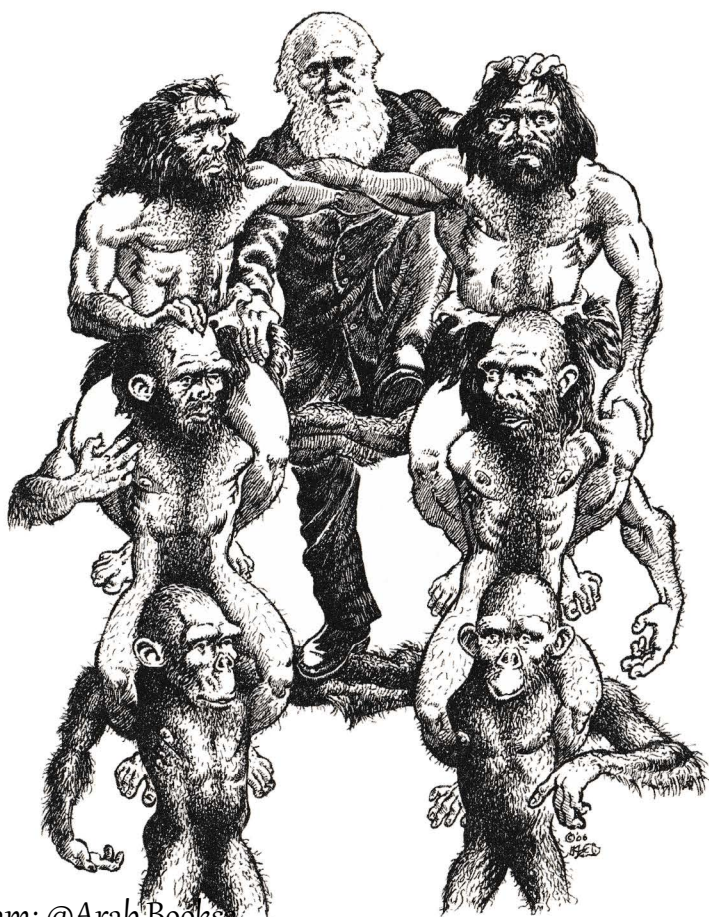
علم البيولوجيا، إلّا في ضوء التطور»، مجلة معلمي علم البيولوجيا

الأمريكية ٣٥ (١٩٧٣م): ٢٩ - ١٢٥



# الخرافة الثالثة

## سُلم الارتقائيّة





## الخرافة الثالثة

### سُلَّم الارتقائيّة

في عام ١٥٧٩م، قام الراهب الفرنسي سكاني ديداكوس فالاديس برسم لوحة مجازية لتنظيم مستويات جميع الكائنات الحية، من الأشكال البدائية - التي وضعها في أسفل رسمه - صعوداً إلى أعلى أشكال الحياة في الجزء العلوي من اللوحة.

هذه الرسمة تظهر تلك المستويات وكأنها متصلة معاً بسلسلة على شكل سُلَّم تصاعدي. ولهذا يعتقد العديد من الأشخاص في وقتنا الحالي، بأن التطور يماثل تماماً ما رسمه هذا الراهب. أي إنه يتضمن سُلَّم الارتقائيّة كما لو أن للطبيعة هدفاً معيناً للسعي نحو الأعلى، درجة بعد درجة، من الكائنات الأبسط إلى الكائنات الأكثر تعقيداً، لتنتهي في نهاية المطاف بالبشر الذين يتربعون منتصرين على عرشها. هذا السعي نحو الكمال هو في نظر الكثيرين جزء من العملية الطبيعية التطورية.

في الواقع، تُعرف فكرة حيازة التطور أو أيّة عملية طبيعية لهدف أو لغرض ختامي بالغائية *Teleology*؛ مبدأ ارتباط العلة بالغاية. غير أن العلماء ومن خلال كل ما يقدمونه من أبحاث، لم يكتشفوا أيّ دليل على هذه الغائية المفترض وجودها في التطور، فلا يبدو بأن هناك مضموناً

جوهرياً يدفع تطور الأنواع «تصاعدياً» نحو ذلك الهدف أو الغرض المتمثل في البشر أو في أي نوع من الأنواع الأخرى.

ولكن هذه الفكرة المتمثلة بالمستويات العليا والسفلى لأشكال الحياة، تمتلك تاريخاً طويلاً وقديماً. ولربما لو قمنا بفحصها جيداً، لتمكنا من توضيح السبب الكامن وراء بقاء هذه الصورة معنا حتى اليوم.

### سلسلة الوجود العظمى

تمتلك معظم المجتمعات البشرية نهجاً معيناً لتصنيف الأشياء ووضعها في طبقات أو فئات معينة لغرض تنظيم العالم من حولها. وفي أواخر حقبة العصور الوسطى وعصر النهضة لم تكن المجتمعات الأوروبية مختلفة عن هذا النهج؛ حيث امتلكت نظاماً تصنيفياً هائلاً جمع بين البيولوجيا والجيولوجيا واللاهوت في آن واحد. وكان يعرف بسلسلة الوجود العظمى أو «سلم الارتقاء الطبيعي» *Scala Naturae*، وقد تم تصميمه لغرض عدّ وتصنيف ما كان موجوداً في الكون بطريقة منظمة. [١]

هذا التصنيف كان مثل لوحة فالاديس تماماً، حيث تم تنظيمه على شكل سلم ترتبي يضع الأشياء الأقل كمالاً في الجزء السفلي من السلم (أو السلسلة)، صعوداً إلى الأشياء الأكثر كمالاً. ولذلك سوف نجد في أبسط أشكال سلسلة الوجود الصخور والمعادن متمثلة في الجزء السفلي، ثم تليها النباتات، ثم الحيوانات، ثم البشر، ثم الملائكة، وفي النهاية: الآلهة (الخالق، الله). [٢]

إن هذا التدرج الطبيعي للأشياء من الأقل كمالاً وصعوداً، كان يوحى

إلى الطريقة التي خلق فيها الله كل شيء في الكون بتسلسل هرمي منظم، فكانت كل تلك الفئات من السلسلة تحت فئة الله مجزأة إلى العديد من الأقسام الصغيرة لكي تتلاءم مع كل شيء معروف وتضعه في مكانه المخصص. المؤرخ آرثر لوفجوي كشف عن التأثير الثقافي لسلسلة الوجود العظمى، عندما كتب:

كانت النتيجة هي تصور خطة لهيكله العالم الذي كان، بدءاً في العصور الوسطى وحتى أواخر القرن الثامن عشر، العديد من الفلاسفة، ومعظم رجال العلم، وبالطبع معظم المتعلمين، سيقبلون - بلا شك - مفهوم الكون باعتباره «سلسلة وجود عظمى»، تتألف.... من مجموعة هائلة من الروابط التي تتراوح في الترتيب الهرمي من أقل أضال نوع في الوجود... حتى تصل إلى الكمال (ومثال الأكثر كمالاً هو: الله). [٣]

وعموماً، لم تكن للصخور أي قيمة تذكر بالنسبة للبشر، لذلك كانت في الجزء السفلي من الترتيب، وبعدها جاءت التربة الخصبة، تلتها الأحجار الكريمة والمعادن المختلفة الموجودة على الأرض، فالذهب (أو الماس) مثلاً كان في قمة هذه المعادن. أما بالنسبة لفئة النبات، فكانت المراتب العليا تتضمن النباتات المفيدة للإنسان مثل أشجار الفاكهة والنباتات الجميلة مثل الورود، أما الأعشاب الضارة والنباتات السامة فكانت في أسفل هذا الترتيب. وفي فئة الحيوان، كانت الأنواع التي تعتبر أكثر نبلاً وذكاءً بالعادة أعلى مرتبة من الأنواع الخطرة والضارة. بينما كانت الفئة البشرية تتضمن الأشخاص حسب مكانتهم الاجتماعية في الحياة، فالملوك والباباوات في مرتبة أعلى من الفلاحين. [٤] بل وحتى في فئة الملائكة كانت هناك فئة أعلى مرتبة من الملائكة الاعتيادية.



ومع ذلك، لم تكن سلسلة الوجود العظمي تعني التطور إطلاقاً، ففكرة التطور لم تكن موجودة بشكل واضح حتى أواخر القرن السابع عشر، ولم يساور لأحد في ذلك الزمن بأن الأنواع الحديثة يمكن أن تتطور من أنواع أقدم منها، أو أن كل الأنواع تتقاسم سلفاً مشتركاً. والسبب في ذلك هو الاعتقاد بأن جميع الكائنات الحية هي غير قابلة للتغير (ثابتة الهيئة)، منذ أن خلقها الله وإلى يومنا الحالي. وببساطة، كانت فكرة سلسلة الوجود العظمي طريقة منطقية وعقلانية لترتيب كل شيء في مكانه الملائم وفقاً لخطة إلهية أصيلة. ولا عجب بأن يكون البشر أو ما يقدرونه قد حقق مكانة عالية في هذا التصنيف.

في وقت لاحق، حاول بعض المفكرين مثل لامارك أن يدمج سلسلة الوجود العظمي مع فكرة تغير الأنواع عبر فترات زمنية. حيث اعتقد (بنحو صائب) أن الأنواع الحديثة يمكن أن تتطور من الأنواع القديمة بطرق طبيعية، لكنه ظل معتقداً بأن التطور يحدث بخط مستقيم؛ اتجاه تصاعدي نحو الكمال. وهي فكرة تماثل سلسلة الوجود العظمي، مع الأخذ بعين الاعتبار وجود البشر في قمة تلك السلسلة. لذلك اعتقد لامارك بأن البشر يجب أن يكونوا المعيار النهائي للحكم على جميع الحيوانات الأخرى، وكتب قائلاً:

يبدو واضحاً بما أن التنظيم البشري أكثر كمالاً، صار لازماً أن ينظر إليهم كمعيار للحكم النهائي على كمال أو تردي تنظيم باقي الحيوانات الأخرى. [٥]

ولأن هذا المخطط الهرمي لسلسلة الوجود العظمي كان سائداً

للمغاية في ذلك الزمن، فمن الطبيعي والمنطقي أن يحاول لامارك ربطه مع فكرة التطور بطريقة لم تكن سيئة جداً، إذا ما أخذنا بالاعتبار وجود الكم المعرفي الضئيل عن التطور حينها.

وحتى يومنا هذا، لا تزال أفكار سعي الطبيعة لغرض ما أو السُلَّم التصاعدي، أو حتى السلسلة الهرمية نحو البشر، تبدو صورة مقنعة للكثيرين، بل هي السبب الرئيس للكثير من حالات سوء فهمنا للتطور. ولكن وعلى أيِّ حال، هي منافية تماماً مع كل ما نعرف حالياً عن التطور بسبب فكرة الغائية تحديداً؛ هي بالضد تماماً مع فكرة التطور. فلم يتم العثور على أيِّ آلية تطورية تصاعدية بخط مستقيم «ارتقائية نحو الأعلى»، فضلاً عن الانقراضات المتكررة والتغيرات التي لا يمكن بحدوثها التنبؤ بالطرق التي تطورت فيها الكثير من الكائنات الحية.

## الحديثة والأكثر تطوراً

إذا ما نظرنا إلى التطور على أنه مسعاً حثيث نحو هدف تصاعدي، فسيكون من السهل أن نعتقد بأن النوع النهائي سوف يكون «أكثر تطوراً»، أو الأفضل تكييفاً مع بيئته بالمقارنة مع باقي الأنواع ذات التاريخ الطويل. وبالطبع يمكننا أن نقول بأن الأنواع الأحدث هي الأكثر ملاءمة من الأنواع الأقدم، فهل هذا هو المقصود «بالارتقائية» فعلاً. وهل هي كذلك؟

في الواقع، أنه من الخطأ افتراض بأن الأنواع الأحدث هي أكثر تكييفاً أو الأفضل ملاءمةً من الأنواع الأقدم فقط لكونها الأحدث. فإذا ضرب على سبيل المثال كويكب سيّار على غرار ذلك الذي أرتطم بالأرض (كان ذلك قبل حوالي ٦٥ مليون عاماً، وأدى إلى انقراض الديناصورات

فضلاً عن نصف جميع الكائنات الحية، حيث سقط بالقرب من شبه جزيرة يوكاتان المكسيكية، وتقدر قوته التدميرية بأكثر من عشرة مليارات مرة من القنبلة الذرية التي أسقطت على هيروشيما [٦]) فسيكون من الصعب جداً لأي شيء حي أن يبقى على قيد الحياة. وهذا يعني بأنه لا يمكن لأي حيوان مثلاً - مهما كان حديثاً - أن يطور جلداً سميكاً، أو درعاً كافياً، للوقاية من هذا النوع من الكوارث.

ولأن هذا الكويكب ضخماً جداً، فسوف يغطي تأثيره من الغبار والحطام أشعة الشمس لعدة أشهر، ليؤدي هذا الأمر إلى موت النباتات التي تعتمد على هذه الأشعة، ثم تليها موت الحيوانات التي تتغذى على هذه النباتات، ثم تنقرض الحيوانات التي تتغذى على الحيوانات الأخرى، وهكذا. ومع ذلك، قد تكون بعض الحيوانات المحظوظة والبعيدة نسبياً عن موقع التصادم، آمنة من تلك العواصف النارية التي من شأنها أن تغمر الأرض بسرعة بعد تأثير هذا الكويكب. ومنها تلك الحيوانات الصغيرة التي تتوفر بأعداد هائلة، وتتغذى على أي شيء تقريباً؛ يمكنها الاعتماد بالتغذية على النباتات المتعفنة والمواد الحيوانية، ولهذا يمكنها النجاة من «الشتاء النووي» الذي يتلو ذلك الدمار.

فالكائنات القديمة مثل الصراصير والجرذان مثلاً، سوف تمتلك فرصة أفضل لتجنب الانقراض من الكائنات الوافدة حديثاً؛ مثل البشر. على الرغم من امتلاك الأنواع الحديثة بعض الصفات النافعة في بيئات معينة، والتي تمكنها من مواجهة الكارثة بشكل أفضل من الأنواع القديمة، إلا أنها قد تخسر كل الرهانات المتوقعة. فالأحدث تكيفاً ليست صفة كافية لضمان البقاء.

في الواقع، وبصرف النظر عن مثل هذه الكوارث - كارتظام

الكويكبات - فإن كل ما يهمنا في نهاية المطاف هو مدى تكيف أفراد الأنواع في بيئاتهم الانتقائية. فإذا تغيرت هذه البيئات بشكل واسع «كالتحولات السريعة في درجات الحرارة، الحالات الجوية أو المناخية، وفرة أو نقص المصادر الغذائية، تواجد الحيوانات المفترسة» وما إلى ذلك، فلا يمكن أن نضمن بأن الأنواع الأحدث سوف تكون أكثر ملاءمة في هذه الظروف البيئية المتغيرة حديثاً من الأنواع القديمة.

إن تسمية الكائنات **بالعليا أو السفلى**، قد تزيد من حالات سوء فهمنا للتطور، فهي تشير بشكل مغلوط إلى أن الأنواع الوافدة حديثاً إلى شجرة الحياة التاريخية (المعروفة بشجرة العرق الوراثي *Phylogenetic Tree*) هي كائنات عُلَيَا، والأنواع التي نشأت قديماً هي كائنات سفلى. وأيضاً، هي لا تعني مطلقاً بأن الأنواع هي أكثر أو أقل تكيفاً في بيئاتها المختلفة. فالباندا الصينية العملاقة بأنواعها الوافدة حديثاً إلى الشجرة التطورية، هي أعلى من التماسيح النيلية. [٧] ومع ذلك، يمكن أن تكون التماسيح النيلية في حالة معينة هي أفضل تكيفاً في بيئاتهم من الباندا، حيث يمكنها الانقضاض مثلاً على أي حيوان يستطيع الغوص بأسنانها الحادة.

أما الباندا العملاقة فقد طورت نظاماً غذائياً محدداً، فهي تعتمد بشكل كامل على شجرة الخيزران ذات الأعشاب الكثيفة كمصدر غذائي وحيد. هذا الأمر خطير جداً، لأنه يعرضها للانقراض مع أي سبب يؤدي إلى زوال تلك الأشجار؛ كالإصابة بمرض معين، أو بسبب قطعها، وما إلى ذلك. في حين أن التماسيح النيلية قد طورت نظاماً غذائياً متنوعاً يساعدها على البقاء فترة طويلة من الزمن، حتى مع غياب إحدى تلك المصادر المتنوعة.

ولهذا لا يعني مطلقاً أن وجود الباندا في الجزء العلوي من الشجرة، هو دليل على أنها أكثر تكيفاً للبقاء من التماسيح النيلية الموجودة في الجزء السفلي، بل تعني أنها الأحدث فقط.

## التعقيد

مثلما كانت تسمية الكائنات بالعليا أو السفلي مضللة تماماً، فإن فكرة التعقيد تبدو كذلك أيضاً، بسبب وفرة الكائنات الحية الأكثر تعقيداً في وقتنا الحالي من أسلافها القديمة قبل مليارات الأعوام. فالبكتيريا البسيطة كانت من بعض أقدم أشكال الحياة المبكرة، والتي إذا ما تعرضت لأيّ تغييرات أو تكيفات، فإنها لن تتجه إلا نحو مسار التعقيد. ولطالما أنه لا يمكننا الحصول على أبسط شكل من البكتيريا، [٨] فهل سيكون التعقيد الارتقائي جزءاً هاماً من العملية التطورية لجميع الكائنات الحية التي ساعد في تشكيلها الانتقاء الطبيعي بوضوح عبر عدة أجيال؛ من الكائنات الأحادية الخلية إلى النباتات والحيوانات البسيطة ومن ثم إلى ظهور الأسماك والزواحف والبرمائيات والثدييات في نهاية المطاف؟ الإجابة: كلا.

فالبكتيريا كائنات حية بسيطة لم تتغير كثيراً منذ مليارات الأعوام، وهي في الواقع، قد تكون من أكثر المجموعات نجاحاً من الكائنات الحية على كوكب الأرض، حيث تمتلك كتلة حيوية أكبر من جميع الكائنات الحية الأخرى مجتمعة [٩].

وكذلك لم تتغير التماسيح كثيراً منذ أيام تواجدها بين الديناصورات قبل حوالي مائتي مليون عام مضى. فضلاً عن الاعتقاد بأن الأسماك

الشوكية *Coelacanth fish*، التي تواجدت لأول مرة قبل حوالي ثلاثمائة وخمسين عاماً (عصور ما قبل التاريخ) قد انقرضت بشكل نهائي، ولكن في عام ١٩٣٨م، تم العثور على واحدة منها حية بالقرب من الساحل الجنوبي الشرقي من إفريقيا، ومنذ ذلك الحين تم اكتشاف أكثر من مائتين منها تقريباً. هذه «الحفريات الحية» لا يبدو عليها التغيرات كثيراً عند مقارنتها مع البقايا المتحجرة لأسلافها المبكرة.

إذن، سيكون من الخطأ أن نفترض - كمبدأ عام - بأن التعقيد هو نزعة (ميل) شاملة في التطور، أو أنه يضيف ميزة نافعة للبقاء على الدوام. فما يهم فعلاً، هو مدى تكيف الكائنات الحية مع بيئتها، ومدى ملاءمتها مع التغيرات المتكررة في تلك البيئة. فإذا كانت التغيرات التطورية باتجاه التعقيد توفر ميزة نافعة للأفراد الذين سوف يمتلكونه، فإن هذه التغيرات سيتم انتقاؤها، والعكس صحيح. ومما يثير الاهتمام، أن بعض سلالات الأنواع أصبحت أقل تعقيداً مع مرور الوقت، فسمكة الكهف *Cavedwelling fish*، لم تعد تملك عيوناً تؤدي وظيفتها. كذلك فقدت بعض الطفيليات الداخلية كل وسائل الحركة الذاتية [١٠]. فضلاً، عن جماجم بعض الطيور والثدييات التي أصبحت أبسط من أسلافها المبكرة [١١].

## الارتقائية في التطور

كيف يمكن تطبيق فكرة الارتقائية بنحو صائب على التطور؟ في الواقع، إن التكيفات التطورية التي تساعد في تحسين نمط أو جودة حياة الكائنات في المجتمع الحيائي تنشأ بطريقة تراكمية. ولهذا يمكن النظر إلى هذه التكيفات التدريجية أو التغيرات المفيدة في الأنساب على أنها عملية ارتقائية تطورية [١٢]. فكما رأينا في الخرافة الثانية «مجرد نظرية»: بأن الخنازير البرية استطاعت أن تطور حاسة شم حادة، وفرت لها وسيلة هروب أكثر سهولة من تنانين الكومودو. وجرت الإشارة أيضاً، إلى إن تنانين الكومودو طورت بعض السمات النافعة لذاتها أيضاً، كالسمع الأكثر حدة، أو الحركة السريعة التي تتيح الانقضاض المفاجئ على الخنازير، وأطلقنا على هذه العلاقات التطورية المتواصلة بين المفترس والفريسة «سباق التسلح التطوري» [١٣].

وفي داخل هذا السباق الذي قد يمتد لمئات أو آلاف الأجيال، يمكن أن يتطور المفترس والفريسة بطريقة ارتقائية. فالخنازير البرية التي طورت حاسة شم حادة، ستكون بعيدة المنال على تنانين الكومودو، وستكون في مقدمة هذا السباق. في المقابل، إذا لم تنشأ في تنانين الكومودو أيُّ تغيرات مفيدة تمكنهم من مواجهة تقدم الخنازير فسيموتون جوعاً (إن لم تتوفر أنواع أخرى من الفرائس). ولكن وفرت الاختلافات المفيدة التي نشأت ومرت عبر أجيال عديدة، لتصبح أخيراً منتشرة في مجتمعات الكومودو (كعضلات الساق أو حاسة السمع الأكثر حدة)، ميزة بقاءية لتنانين الكومودو. ولهذا ستكون هي صاحبة اليد العليا في

هذا السباق. وإن لم يكن باستطاعة الخنازير البرية مواجهة هذه الميزة الجديدة باختلاف مفيد آخر، فإنها سوف تؤكل، لينتهي سباق التطوري هذا في نهاية المطاف.

ولكن هناك العديد من السباقات التطورية الأخرى استمرت لفترات طويلة مع امتلاك الفريسة أفضل وسيلة للهروب من الحيوانات المفترسة، وحصول الحيوانات المفترسة على أفضل وسيلة لالتقاط فرائسها. هذه الحلقة بين الفعل وردة الفعل بين النوعين تواصلت جولة بعد جولة بشكل متلاحق؛ من يستطيع البقاء طويلاً سيكون الأكثر تكيفاً في الظروف المتغيرة، ومن يعجز عن المنافسة في هذا السباق سيكون مصيره أما الافتراس أو الموت جوعاً [١٤]. وقد تتضمن هذه التغيرات التراكمية التي قد توفر بعض التحسينات التطورية لخوض سباقات عديدة بعض التحسينات في وظائف العيون والجهاز السمعي وحاسة الشم والعضلات والأسنان والمخالب والتمويه وإشارات الاتصال ووظائف الدماغ وأيِّ تغيرات أخرى يمكن أن توفر التقدم على حساب الآخر في سباق التسلح التطوري.

فرتبة الأخطبوطات مثلاً، تعد من أشهر الأمثلة المذهلة على التغيرات الحيوانية التي تطورت تحت ضغط تجنب الافتراس، فقدرتها على تغير لونها وملمسها في غضون ثانية واحدة لتناسب تماماً مع محيطها الخارجي مذهشة حقاً؛ تبدو وكأنها تقنيات عالية المستوى ومؤثرات بصرية لا تتوافر إلا في هوليوود. وهي بالتأكيد تجعل الحرباء تبدو كمبتدئة أمامها.

وهكذا، قد تتطور تنانين الكومودو والخنازير البرية (وغيرها من



الحيوانات التي تدخل في صراع (المفترس/ الفريسة) مشابه. بطريقة ارتقائية عن طريق التكييفات المتراكمة على مدى مئات أو آلاف الأجيال؛ وتحديدًا بسبب سباق التسلح التطوري بينهما. بمرور الوقت تصبح تنانين الكومودو والخنازير أفضل بكثير في الصيد والفرار تبعاً من أسلافهم المبكرة [١٥]. ولو تمكنا من العودة بالزمن إلى الخنازير البرية التي كانت متواجدة قبل آلاف الأجيال. فإننا سوف نجد بأنها لن تحصل على أي فرصة للهروب من تنانين الكومودو الحديثة، والسبب في ذلك هو حدوث الارتقائية لتنانين الكومودو من دون الخنازير [١٦]. والشيء نفسه ينطبق تماماً، بالانتقال إلى أسلاف تنانين الكومودو في ذلك الوقت، فهي ستكون غير قادرة تماماً على الإمساك بأيّ خنزير حديث، بسبب حدوث الارتقائية للخنازير من دون تنانين الكومودو.

ومن اللافت للنظر في هذا السباق أن تنانين الكومودو والخنزير البري قد تطورا بشكل مشترك (تغير الكائن الحيوي المُحدث بفعل تغير الكائن المرتبط به)، حيث لا يزالان متطابقين بشكل متساوٍ إلى حدٍ كبير، على الرغم من كونهما أفضل قليلاً من أسلافهما في الصيد والفرار. هذا النمط من التحسينات التطورية المتطابقة يعرف بتأثير الملكة الحمراء *Red Queen Effect* [١٧]. وهو مصطلح مأخوذ من قصة سباق الملكة الحمراء في رواية «عبر المرأة»، وما وجدته أليس هناك» للكاتب لويس كارول؛ حيث تركض أليس مع الملكة الحمراء بأسرع ما يمكنهما، ولكن من دون أن يتغير مكانهما، فلم تتغير الأشجار والمناظر المحيطة بهما على الإطلاق. فشعرت أليس بالحيرة من هذا الأمر، وقالت: «حسناً، في موطننا عادة نصل إلى مكانٍ ما - إذا ما ركضنا بهذه السرعة لفترة طويلة

## سُلَّم الارتقائية

كما فعلنا الآن - ما هذه البلاد البطيئة هكذا!»، لتجيبها الملكة الحمراء قائلة: «هنا، وكما ترين، يتطلب الأمر كل الركض الذي تستطيعين ركضه للبقاء في المكان ذاته، ولكن إن كنتِ تريدين الوصول إلى مكان آخر، فيجب عليكِ الركض على الأقل مرتين أسرع من هذه السرعة!»

وبذلك، يمكننا أن نتحدث عن الارتقائية في إطار التكيفات التطورية التي تبني ذاتها بطريقة تراكمية، حيث تساعد هذه التكيفات في تحسين حياة وفرص بقاء الأفراد المشاركة في سباق التسلح التطوري وفقاً لعلاقة (المفترس/ الفريسة). هذه الارتقائية لا تقاس بمدى نجاح الحيوانات المفترسة أو الفرائس في سباق التسلح الذي قد لا يتغير كثيراً، ولكن يمكن تقييمها عن طريق التغيرات في معدات البقاء الناجحة (كحاسة الشم الحادة للخنازير، الحركة السريعة للانقضاض لتنانين الكومودو) للمشاركين في هذا السباق التطوري [١٨]. من جهة أخرى، لا يقتصر سباق التسلح هذا على علاقة (المفترس/ الفريسة)، ولكنه أيضاً يمكن أن يحدث بين الطفيليات ومضيفاتها، أو بين النباتات والحيوانات العاشبة. [١٩]

وكذلك بوسعنا أن نلاحظ الارتقائية «بشكل تجريبي بحث، عندما يتعلق الأمر بتحقيق شيء أفضل، أكثر كفاءةً، أكثر نجاحاً من سابقه». [٢٠] فالانتقاء الطبيعي يفضل بشكل عام الأفراد المتكيفين بشكل أفضل في بيئاتهم، ويزيل غير المتكيفين بشكل جيد، ولهذا سيكون أولئك الناجون في سلالة معينة هم في المعدل أفضل تكيفاً من أولئك الذين لم يمتلكوا فرصاً للبقاء، والتطور بهذا المعنى هو بالتأكيد عملية ارتقائية. [٢١]

لقد قدمت بعض الابتكارات (تحولات انتقالية) الناشئة على امتداد التاريخ الطويل للتطور، دعماً قوياً للقدرة التكيفية للكائنات الحية التي امتلكتها [٢٢] وقد تتضمن: أصل الكروموسومات (أجزاء من الخلية تحتوي على التعليمات الوراثية)، وأصل حقيقيات النوى (خلايا ذات نواة واضحة)، وأصل عديدات الخلايا، والتكاثر الجنسي، وتراكيب وأعضاء متخصصة كنظام الرؤية، وتثبيت الحرارة (ذوات الدم الحار)، والجهاز المركزي العصبي، بل حتى أصل الرعاية الأبوية للذرية، واللغة، والثقافة. فكانت الكائنات الحية التي بدأ عليها ظهور مثل هذه الابتكارات الارتقائية لأول مرة ناجحة تماماً، مما ساهم هذا الأمر في انتشار تأثيرها البيئي. [٢٣] وفي الواقع، تشارك العديد من الأنواع بهذه الابتكارات التي أصبحت شاهداً على نجاح التحسينات التطورية. ولكن في نفس الوقت، لم تكن هذه التحسينات أمراً حتمياً، ولم تحدث عن قصد، أو تكن جزءاً من هدف ذاتي للتطور، كما أنها غير قابلة للتنبؤ. [٢٤] فضلاً عن كونها غير مفيدة بشكل دائم على فترات طويلة جداً من الزمن (على مدى مليار عام مثلاً). والسبب في ذلك هو احتمالية حدوث الكوارث البيئية الكبرى كاصطدام الحطام الفضائي، مما يؤدي إلى حدوث الانقراض وموت الكثير من الأنواع، بغض النظر عن مدى تكيّفها بشكل أفضل.

وبالمثل، قد تستمر بعض التغيرات الارتقائية في سباق التسلح بين أنواع (المفترس / الفريسة) إلى ملايين الأعوام، ولكنها من غير المحتمل أن تستمر مئات ملايين الأعوام [٢٥] ولهذا تبدو الارتقائية منطقية أكثر عندما يتم الحديث عن التغيرات التدريجية داخل سلالة تطورية معينة خلال فترة زمنية طويلة. ولكنها لا تكون كذلك على مدى التاريخ

التطوري الكامل أو على مدى تطور جميع الكائنات الحية. وهنا تصبح الأمور واضحة تماماً عندما ندرك أن حوالي ٩٩, ٩٩% من السلالات التطورية كانت موجودة سابقاً (كالدیناصورات) قد انقرضت على الرغم من التطور في التحسينات الارتقائية في معدات البقاء.

## المقياس البشري

عندما نريد قياس مدى الارتقائية في الأنواع الأخرى، فعلينا أولاً أن نتفادى كل إغراءات القياس لأشكال الارتقائية في التغيرات التي حدثت في تطور البشر؛ الأدمغة الكبيرة، المشي على قدمين، إبهام حر الحركة، الرعاية المطولة للذرية، إلى تطور اللغة والثقافة وغيرها من المميزات التكيفية التدريجية في السلالة البشرية. ثم نستخدم معايير تنطبق على تلك الأنواع نفسها وليس بالضرورة أن تكون منطبقة علينا، بالرغم من تشاركنا معها ببعض تلك التكيفات.

هذا الأمر قد يساعد في تقليص التحيز البشري، إذ ما تم النظر إلى تلك التغيرات التطورية المختلفة بأنها عمليات ارتقائية تقدم التحسينات من منظور هندسي في معدات البقاء [٢٦]. ولكن هذا لا يعني بأن المهندسين يمكنهم أن يجسدوا أفضل «التصاميم» من النظرة الأولى، ولكنهم يدركون ذلك بعد فترة زمنية بوضوح، كالتبدلات المدركة بعد حين لأول آلة طيران للأخوة رايت وصولاً إلى الطائرات الحديثة. حيث أضيفت «التمايزات» الجديدة مع مرور الوقت لآلات الطيران تبعاً، مما جعلها أكثر سرعة وكفاءة وأماناً. وبطريقة مماثلة تم إزالة العديد من «التمايزات» عن طريق الانتقاء الطبيعي ما لم تقدم هذه التحسينات.

إن التغيرات التطورية مثل حاسة الشم الحادة عند الخنزير البري، نظام تحديد الموقع (الرادار) عند الخفافيش، جذوع الفيل الكبير، الأسنان القوية والمخالب الحادة عند الأسود، الأجنحة الرشيقة لطائر السنونو. بالإضافة إلى الابتكارات المشتركة بين العديد من الأنواع كعديدات الخلايا، التكاثر الجنسي، الأعضاء المتخصصة، كلها أمثلة على العمليات الارتقائية للتعبير ذات الصلة بطرق حياة تلك الحيوانات التي تملك هذه التحسينات، وفي نهاية المطاف لا يعتبر التطور البشري المعيار الذي نقيس به التكيفات التدريجية في الأنواع الأخرى.

وعلى الرغم من أن البشر هم أكثر الأنواع ذكاءً على الأرض، إلا أن هذا ليس حتمياً، فيمكن للأمور أن تتحول بسهولة خلاف ذلك، فلو لا انتقال أسلاف البشر الذين كانوا أشبه بالشِّمبانزي من الغابة إلى أراضي السافانا ما كان لمسار التطور البشري أن يحدث. وكذلك إن لم يكن أسلافنا المبكرون غير قادرين على التكيف مع بيئاتهم الجديدة، فإن الشِّمبانزيات قد تكون هي أكثر الحيوانات ذكاءً على الأرض عما هي عليه حالياً.

في الواقع، يوجد هناك الكثير من التوقعات على شاكلة السؤال «بماذا لو» في تاريخ تطور كل الأنواع؛ فماذا لو لم تنشأ بعض التمايزات النافعة؛ وماذا لو كانت الضغوط والبيئات الانتقائية مختلفة للغاية؛ وماذا لو حدث عدد قليل أو كثير من الكوارث الطبيعية؛ فإنه وبكل تأكيد ستكون الأرض مكاناً مختلفاً تماماً. ولهذا لا تعدى مسألة أن البشر هم أكثر الأنواع ذكاءً على الأرض من مجرد مسألة صدفة احتمالية لا أكثر وهي بالتأكيد ليست جزءاً من هدف كامن في التطور.

## المنظور الشامل

توحي رؤية السُلَّم الطبيعي أو سلسلة الوجود العظمى إلى أن للتطور هدفاً أو اتجاهًا عامًا ينتهي غالباً بالبشر. ولكننا نعلم أن هذا ليس هو الحال البتّة، فليس هناك نيّة مسبقة، أو هدف ختامي للعمليات التطورية الأساسية الثلاث: **التضاعف والتمايز والانتقاء**، ولا حتى في أيّ آلية تطورية أخرى.

وبالرغم من حدوث التحسينات التدريجية المختلفة في الأنساب التطورية، إلا أننا ندرك تماماً أن هذه التعقيدات قد تطورت بمرور الوقت عن طريق بعض التفسيرات المعروفة بالتفرعات التشعبية «الشجرة المتفرعة». ليكتمل بذلك المنظور الشامل للتطور بشكل أفضل. فعلى خلاف السُلَّم الطبيعي أو حتى سلسلة الوجود، يمكن أن تتجه هذه التفرعات إلى العديد من الاتجاهات؛ (الأعلى - الأسفل)، (اليمن - اليسار). وأيضاً يمكن أن تنتج فروعاً جديدة من الفروع القديمة دون الاعتقاد بأن الأنواع البعيدة عن الجذع هي الأكثر كمالاً أو أفضل تكييفاً مع بيئاتهم من تلك القريبة من جذع الشجرة.

## الملاحظات

[١] تعود سلسلة الوجود العظمى إلى أفكار اليونان القديمة، حيث تم اقتباسها تحديداً من تصنيف أرسطو للكائنات الحية ومن فكرة أفلاطون لمفهوم الخير. ثم تغيرت هذه الأفكار المقتبسة بعد ذلك لتتضمن الفكر المسيحي. للاطلاع أكثر على تاريخ هذه الفكرة أنظر إلى آرثر لوفجوي، سلسلة الوجود العظمى: دراسة لتاريخ الفكرة (كامبريدج: ١٩٣٦).

[٢] تضمنت الفئة السفلى من سلسلة الوجود العظمى الصخور والمعادن فقط. وببساطة، تم وضع كل شيء بسيط (لكنه غير حي) في هذه الفئة، فضلاً عن الأجرام السماوية، الماء، والنار. أما فئة النبات فتضمنت إضافة الحياة إلى الوجود البسيط، وتضمنت فئة الحيوان إضافة ميزة الحركة والعواطف إلى الحياة البسيطة، بينما كانت فئة البشر على قمة هذا الوجود المتضمن الحياة والحركة والعاطفة.

[٣] أنظر إلى آرثر لوفجوي، سلسلة الوجود العظمى: دراسة لتاريخ الفكرة، ص ٥٩.

[٤] فسرت سلسلة الوجود العظمى مفهوم الأخلاق أيضاً بالاعتماد على الآراء المسيحية في ذلك العصر. والتي اعتبرت بأن الأشكال السفلى (المعادن النباتات الحيوانات) هي هيئة مادية خالية من أي روح. بينما كان ينظر إلى الله والملائكة على أنهم روح طاهرة، أما

البشر فهم في مكانة تجمع بين الجسد المادي والروح على حد سواء. وكذلك كان ينظر إلى الصراعات الأخلاقية الداخلية للإنسان بكونها معارك بين العالم المادي (الذي يتضمن الشهوة، الجشع، الغضب...) والعالم الروحي تدفع المرء إلى الوجدان الإلهي.

[٥] أنظر إلى لامارك، *الفلسفة الحيوانية*، تقديم هيو إليوت (شيكاغو،

١٩٨٤)، ص ٧٣

[٦] لمعرفة المزيد من الأدلة التي تدعم نظرية تأثير الكويكب الذي اصطدم بالأرض وأدى إلى انقراض الديناصورات، أنظر إلى لويس ألفاريز، فرانك أسارو، «التأثير من الفضاء الخارجي (تراكم الأدلة التي تقترح اصطدام أحد الكويكبات أو المذنبات بكوكب الأرض، مسببا حدوث الانقراض في العصر الطباشيري»، *المجلة العلمية الأمريكية* ٢٦٣، العدد ٤ (أكتوبر ١٩٩٠): ٧٨-٨٤. وأيضا أنظر إلى ريتشارد كوين، تاريخ الحياة. الإصدار الرابع (مالدن، ماساتشوستس ٢٠٠٥)، ف ١٦ حيث تم تقدير الطاقة المنبعثة من اصطدام الكويكب بما يعادل مائة مليون ميغا طن من TNT (قنبلة هيروشيما كانت تعادل ١٠,٠ ميغا طن فقط).

[٧] تشير التقديرات الحالية إلى أن الباندا العملاقة ظهرت لأول مرة قبل حوالي ١٥ مليون عام فقط، في حين قد تواجدت التماسيح النيلية قبل حوالي ٢٤٠ مليون عام مضى.

[٨] للحصول على شرح مفصل لكيفية عدم حصولنا على شكل أكثر بساطة من أشكال الحياة البسيطة (مثل البكتيريا)، والتي إذا ما تعرضت إلى أي تغيرات فسيكون ذلك حتماً باتجاه التعقيد. أنظر



إلى ستيفن جاي جولد، البيت الكامل: انتشار التميز من أفلاطون إلى داروين (نيويورك، ١٩٩٦) ف ٣. ولنقد موقف جولد والآثار المترتبة على الرأي من حيث تطبيقه على الارتقائية في التطور، أنظر إلى ريتشارد دوكينز «شوفينية الجنس البشري»، مجلة التطور ٥١، العدد ٣ (١٩٩٧): ٢٠-١٠١٥

[٩] أنظر إلى إرنست ماير، ما هو التطور (نيويورك ٢٠٠١) ص ٢٧٨، وأيضا إلى جولد، البيت الكامل، ص ١٩٤

[١٠] أنظر إلى دوكينز «شوفينية الجنس البشري» ص ١٠١٨، وأيضا إلى جولد، البيت الكامل، ص ٢٠٠-٢٠١

[١١] أنظر إلى إرنست ماير، ما هو التطور (نيويورك ٢٠٠١) ص ٢١٤

[١٢] هذا التوضيح هو تبسيط لتعريف دوكينز المحترف للارتقائية؛ «ميل السلالات لتحسين تكيفاتها التراكمية لتتلاءم مع نمط بقائها، عن طريق الزيادة في عدد السمات التي تدمج معا في التعقيدات التكيفية»، أنظر إلى دوكينز «شوفينية الجنس البشري» ص ١٠١٦، فالسلالات التطورية تشير إلى التسلسل المتوالي للمجتمعات الأحيائية الخاص بالأسلاف وصولا للمجتمعات المنحدرة منها.

[١٣] للاطلاع على تفسير مقنع للغاية لاعتبار سباق التسلح التطوري في علاقة المفترسات/ الفرائس عملية ارتقائية في التطور، أنظر إلى ريتشارد دوكينز، «صانع الساعات الأعمى: كيف تظهر أدلة التطور بأن الكون غير مصمم»، (نيويورك، ١٩٨٦) ف ٧.

[١٤] في بعض الأحيان يمكن للمجتمع الأحيائي لبعض الحيوانات أن يتشارك في أكثر من سباق تسلح، فعلى سبيل المثال: قد تتشارك

الأسود (كمفترسات) / مع الحمير الوحشية، حيوانات النيو، الغزلان، الخنازير البرية كـ (فرائس)، والسبب في ذلك هو لحدوث التنوع في المصادر الغذائية، الأمر الذي سيمنع انقراض الأسود حتى إذا لم تتمكن من التطابق مع أحد تلك الفرائس في سباق التسلح الارتقائي.

[١٥] ليس بالضرورة أن تكون الارتقائية في سباق التسلح ثابتة، فتغير الظروف البيئية يمكن أن يتسبب أما في توقف هذا السباق، أو في العودة إلى عمليات عكسية لفترات من الزمن. أنظر إلى ريتشارد دو كينز، صانع الساعات الأعمى، ص ١٨١

[١٦] يقترح دو كينز فكرة وجود آلة تعود بالزمن إلى الوراء لتوضيح التغيرات التدريجية في سلالة معينة مع مرور الوقت، أنظر إلى ريتشارد دو كينز، صانع الساعات الأعمى، ص ١٨٣

[١٧] صيغ مصطلح «تأثير الملكة الحمراء» من قبل عالم البيولوجيا الأمريكي المشهور لي فان فالين، لوصف هذه التغيرات التطورية، أنظر إلى فان فالين «القانون التطوري الجديد»، نظرية التطور ١ - ٣٠.

[١٨] أنظر إلى ريتشارد دو كينز، صانع الساعات الأعمى، ص ١٨٣

[١٩] يتضمن سباق التسلح التطوري بين الطفيليات ومضيفاتها: أفضل طرق الإصابة بالنسبة للطفيليات، وأفضل طرق تحسين عرقلة الإصابة بالنسبة للمضيف. كذلك طورت العديد من أنواع النباتات أفضل الدفاعات الممكنة للحد من الحيوانات العاشبة من خلال إنتاج بعض المواد الكيميائية السامة (كأشباه القلويدات السامة)، في المقابل طورت بعض الحيوانات إنزيمات معينة لإزالة هذه السموم والتغلب على هذه الدفاعات.

[٢٠] مصطلح التجريبي Empirically، هو لوصف وجهة نظر محايدة

وموضوعية. أنظر إلى إرنست ماير، ما هو التطور، ص ٢١٤

[٢١] المصدر السابق، ص ٢٨٧

[٢٢] للاطلاع على تفصيل التحولات التطورية التي تركز في المقام

الأول على التغيرات في نقل المعلومات أنظر إلى جي ماينارد

سمث، إورس ساثماري، «التحولات الرئيسة في التطور»،

(أكسفورد، ١٩٩٥).

[٢٣] أنظر إلى إرنست ماير، ما هو التطور، ص ٢١٥

[٢٤] أنظر إلى إرنست ماير، مجادلة طويلة واحدة: تشارلز داروين

ونشأة فكرة التطور الحديث (كامبريدج ١٩٩١)، ص ٩١

[٢٥] أنظر إلى دوكينز «شوفينية الجنس البشري» ١٩-١٠١٨

[٢٦] يوضح دوكينز بأن أي مهندس سوف يدرك بسهولة الزيادة

الارتقائية في الميزات التكيفية الحاصلة في التحسينات البصرية

للعين، فهي قد بدأت من عضو بسيط لكشف الضوء، أنظر إلى

دوكينز «شوفينية الجنس البشري» ١٠١٨

# الخرافة الرابعة

## الحلقة المفقودة





# الخرافة الرابعة

## الحلقة المفقودة

«حفريات منتظرة يمكن أن تكون الحلقة المفقودة للبشر»، هكذا استهلّت صحيفة واشنطن بوست مقالها التحليلي الذي نشر في يوم ٢٢ / نيسان عام ١٩٩٩م، مفسرةً بأن الحفريات الأثيوبية المكتشفة مؤخراً «قد تكون هي السلف المباشر الذي طال البحث عنه لجميع البشر». ولكن وقبل هذا الحدث بخمسين عاماً تقريباً، نشر عالم الحفريات روبرت بروم كتابه «إيجاد الحلقة المفقودة»، وتحدث عن عثوره في أحد كهوف جنوب أفريقيا على حفرة «رجل القرد»؛ الحلقة المفقودة. ولو تتبعنا هذا الأمر قليلاً، لوجدنا بأن هذه العبارة: «الحلقة المفقودة» كانت شائعة الاستخدام حتى قبل زمن بروم، حيث لم تتوقف التقارير الواردة عن اكتشاف الحلقات المفقودة منذ خمسينات القرن التاسع عشر تقريباً. [١]

وهنا قد يتبادر إلى الذهن بعض التساؤلات المحيرة عن طبيعة هذا الأمر؛ لماذا يتم العثور على الحلقة المفقودة مراراً وتكراراً خلال فترة زمنية قصيرة (أقل من خمسين عاماً فقط)، وفي أماكن تفصل بينها مسافات شاسعة من جنوب وشرق أفريقيا؟ هل يوجد هناك الكثير من

الحلقات المفقودة، أم أنها مجرد حلقة واحدة فقط؟ ما هي الحلقة المفقودة بالضبط، ولماذا يقضي علماء الحفريات حياتهم في البحث عنها؟ نحن نسمع فقط عن وجود حلقات مفقودة بين البشر والقردة، ولكن هل تمتلك أشكال الحياة الأخرى حلقات مفقودة أيضاً؟

حسناً، قبل الإجابة عن هذه التساؤلات، يجب علينا أن ندرك بأن عبارة «الحلقة المفقودة» الشائعة، تسبب نوعاً من الخلط والالتباس، كما أنها تثير مفهومي خاطئين رئيسيين: الأول، إن هذه العبارة تؤدي بنحو مباشر إلى سوء فهم عميق لطبيعة الكائنات الحية في العالم الطبيعي، لأنها وبكل بساطة تعزز آراء القرون الوسطى المرتبطة بمفهوم الثبات أو عدم تغير «الأنواع» أو «الحلقات» بمرور الزمن. ولكن وكما سنرى في جميع فصول هذا الكتاب، بأن هذا الرأي هو بخلاف جوهر التطور والمتمثل بالتغير. لذا، برزت لدينا هنا مشكلة رئيسة يجب علينا حلها، فالأنواع لا يمكن أن تكون قابلة للتغير وثابتة في آن واحد.

الثاني: إن هذه العبارة تؤدي إلى مفاهيم خاطئة عن طبيعة دراسة الحياة القديمة، وعن الأشخاص الذين يدرسونها كذلك. فعندما يقوم علماء التطور في بعض الأحيان بالبحث عن الحلقات المفقودة، فهم يسعون لشي أكبر من مجرد البحث. إنهم في الواقع، يحاولون الإجابة عن بعض الأمور الدفينة في شكل الحياة التي تمتد جذورها إلى الماضي السحيق.

أما وسائل الإعلام الشعبية، فهي من العوامل التي تزيد من تعقيد هذه المسألة دوماً من خلال إخفاء المغزى الحقيقي لوجود الحلقات

المفقودة. ولكن لحسن الحظ، ومع القليل من التركيز، سوف نعرف ما يعنيه هذا المصطلح بالفعل.

في الواقع، لدينا هنا الكثير من القضايا الهامة التي ينبغي التعامل معها جيداً منها؛ خرافة الحلقة المفقودة الوحيدة؛ مفهوم الثبات وقابلية التغير عبر الزمن؛ المفاهيم الخاطئة التي يتم تداولها من قبل العوام عن دراسة الحياة القديمة. ولكن لنبدأ أولاً بتوضيح المقصود من عبارة «الحلقة المفقودة» الشائعة جداً، من خلال الرجوع إلى أصولها، ثم مطابقتها مع ما نعرفه اليوم عن البيولوجيا.

### الاستخدام الأول لعبارة «الحلقة المفقودة»

يعتقد أن أول من صاغ هذه العبارة وبدأ باستخدامها في عام ١٨٥١ م، هو الجيولوجي المعروف تشارلز لايل (١٧٩٧ م - ١٨٧٥ م) [٢]. فالحلقة المفقودة طبقاً لمنهج لايل: كانت عبارة عن شكل حيوي متحجر، يمثل هيئة وسيطة (انتقالية) عاشت في فترة زمنية فاصلة لشكلين معروفين، يظهر عليها صلة الارتباط بينهما. أما بخصوص ما يتعلق بأهمية التطور الدارويني، كتب لايل:

تعمل الحفريات المكتشفة مؤخراً على ملء الثغرات بين.... الأنواع المعروفة لنا سلفاً، وتزويد السلسلة في كثير من الأحيان بالحلقات المفقودة، والتي، إذا ما تم قبول [التطور]، فينبغي أن تكون مستمرة. [٣] ومن الأمثلة التي تستند على قانون لايل لتراكب الطبقات، والذي يجعل هذا الأمر واضحاً وضوح الشمس أيام الصيف. أشار لايل،



بأن جميع الأشياء المدفونة عميقاً في باطن الأرض، أو في الطبقات الصخرية، تبدو متساوية بطريقة تراكمها عبر الزمن؛ من الأقدم إلى الأحدث عمراً. هذه الحقيقة البسيطة هي مهمة للغاية لأي شخص من المهتمين بالحياة القديمة، والسبب في ذلك يعود لاحتفاظ هذه الطبقات بالسجل التاريخي للحياة القديمة عبر الزمن؛ فكل طبقة جيولوجية هي بمثابة صفحة من كتاب استثنائي، يروي لنا قصة مئات ملايين الأعوام من الحياة على كوكب الأرض. وهكذا، أظهر لنا لايل وعلماء الحفريات الأوائل بأننا قادرون على قراءة هذا المجلد الاستثنائي - من تاريخ الحياة - المكتوب على الصخور.

لكن ولسوء الحظ، هذا المجلد لن يكون متكاملًا، شأنه شأن العديد من القطع الأثرية التي يظهر عليها آثار التآكل والتلاشي عبر الزمن. فهو يحتوي بداخله على العديد من الصفحات المفقودة، بل ويصل الأمر أحياناً لفقدان فصولٍ بأكملها. حيث قد تختفي الطبقات الجيولوجية كلياً بسبب بعض الضغوط الهائلة، قبل أن تقوم بالمحافظة على آلاف الأعوام في طبقة رفيعة للغاية. لذا، ألحقت هذه التأثيرات الجيولوجية أضراراً بالغة في تاريخ الحياة، وأصبح بمثابة كتاب مدمر، أو مخرب، أو تالف بسبب المياه أو بعض الحشرات. لكن ومع كل ذلك، لم يجعل هذا الضرر الكتاب غير قابل للقراءة تماماً؛ فبال تأكيد هناك صفحات مفقودة في كتابٍ مثل هذا، وبالتأكيد هناك حلقات مفقودة في مثل السجل الأحفوري.

إن إعادة بناء تاريخ الحياة هو من أكثر الأمور التي يضعها علماء الحفريات؛ فهم أشبه بمحققين يجمعون أجزاء القصة المتكاملة من

سجل تاريخي متقطع. حسناً، تخيل بأنك كنت أحد أولئك المحققين، حيث كُلِّفَتْ إليك مهمة التحقيق في تشكيل الطبقة الجيولوجية لمنطقة الكوبي فورما الواقعة في شمال كينيا [٤]. أنت حالياً تزحف على رمال وأنقاض بعض الشواطئ البحرية التي يعود تاريخها إلى أكثر من مليوني عام. وعميقاً في أقدم الطبقات، يُظهر صبرك الدؤوب في عمليات التنقيب عن اكتشاف حفرة لإنسان بدائي تظهر عليه بعض سمات الإنسان الحديث؛ الدماغ الكبير نسبياً والأسنان الصغيرة. ولكن الغريب في الأمر، هو عدم العثور على أي أدوات حجرية بجواره في هذه المواقع البشرية الضحلة، بالرغم من حجم دماغه الأكبر قليلاً من أدمغة الشِمانزي والغوريلا، والأصغر من دماغ الإنسان الحديث بالتأكيد.

أما شكل الوركين، فكان الأمر الأكثر أهمية، لأنه أشار إلى المسير بقامة منتصبه، وهو أمر غير مألوف للغاية في رتبة الرئيسيات بأجمعها. وبالرغم أن الإنسان الحديث وهذا الإنسان البدائي يدوان متصلين (يوجد هناك العديد من السمات التشريحية الأخرى المتشابهة جداً)، إلا أن هذه القفزة من الحفريات القديمة إلى الإنسان الحديث تبدو أمراً غريباً. فنحن وبكل تأكيد، لم نلاحظ مثل هذه «القفزات» السريعة في التطور حالياً. لذلك سوف تستمر بعمليات التنقيب، على أمل العثور على حلقة مفقودة بين هذه الأشكال الحديثة والقديمة.

وفي أحد الأيام، تصل بعمليات التنقيب إلى مستوى أعلى من مستويات اكتشاف حفرة الإنسان البدائي تلك (تحت مستويات وجود حفريات الإنسان الحديث)، لتجد هناك نوعاً آخر؛ ليس شكلاً قديماً، ولا إنساناً حديثاً، ولكن تظهر عليه العديد من التشابهات بينهما؛ أسنان

وسطيّة الحجم، ودماغ أصغر من دماغ الإنسان الحديث وأكبر من دماغ الإنسان البدائي، وجود الأدوات الحجرية بجواره. لذلك سيكون التفسير الأفضل لهذا الأمر هو: إن هذا الكائن «شكل وسيط»، يعرف بالحلقة المفقودة. وبما أنها لم تعد مفقودة بعد الآن، فإن هذا الأمر يبدو مشوقاً للغاية، ولربما يمكن أن يؤدي إلى حصول بحثك الخاص على تمويل لأعوام، لذا ستعلن سريعاً في مؤتمر الصحفي العبارة التالية: «تم العثور على الحلقة المفقودة!»

في الواقع، إن المعنى المراد من عبارة «الحلقة المفقودة» صريح للغاية، فهو يشير إلى مجموعة من النباتات أو الحيوانات الوسيطة (الانتقالية) بين الأشكال المعروفة والمترابطة فيما بينها. لكن سنلاحظ قريباً كيف آلت الأمور إلى أعقد من هذا المعنى. أما حالياً فكل ما عليك معرفته في دراسة التطور، هو وجود العديد والعديد من الحلقات المفقودة في السجل الأحفوري، وكذلك العديد من العمليات الجيولوجية (كالفوهة الصدمية، والعوامل البركانية، عوامل التعرية، والتكتونيات) التي شكلت وعدلت من سطح الأرض، مما أدى إلى تدمير عدد لا يحصى من حفريات الأنواع، وتجزئة التغير التدريجي في السجل الأحفوري. كذلك نلاحظ ولأسباب مختلفة، بأن ليس كل الأشياء المنقرضة في الماضي قد تحولت إلى حفريات، هذا الأمر حال دون توثيق أجزاء كاملة من تاريخ الحياة في المقام الأول. [٥] إذن، بالرغم من أن السجل الأحفوري غير متكامل بطبيعته، ولكنه في نفس الوقت مليء بالحلقات المفقودة، لذلك هو لا يعتبر حجة لأضعاف مكانة نظرية التطور؛ هو ببساطة مجرد حقيقة من علم الجيولوجيا. [٦]

فالسجل الأحفوري الحالي جيدٌ للغاية بما يعرف بالحفريات الانتقالية (الحلقة المفقودة) التي قد اكتشفت بين الأسماك والبرمائيات، البرمائيات والزواحف، الزواحف والثدييات، بل وحتى بين «الحيتان السائرة» والحيتان البحرية المعروفة حالياً [٧]، فضلاً عن العديد من أشكال الحياة الأخرى والتي سنقوم بدراسة بعضها أدناه. ولكن قبل ذلك، دعونا نوضح شيئاً ما: إذا كان مصطلح الحلقة المفقودة واضحاً للغاية، فلماذا يا ترى يؤدي إلى الكثير من الخلط والالتباس؟

### إعادة النظر في سلسلة الوجود العظمى

إن عبارة «الحلقة المفقودة» تركز على سلسلة اعتبارية لمجموعة من الحلقات (الروابط) التي تضرب في القدم، وكل حلقة من هذه الحلقات تمثل نوعاً واحداً، أو ضرباً واحداً من أشكال الحياة. وبما أنها متصلة بحلقتين آخريين، ومرتبطة ارتباطاً وثيقاً بأسلافها وذريتها، فإن غياب حلقة واحدة من السلسلة يمكن أن يؤدي إلى فصل هذه العلاقات. ولكن عندما نقوم بإيجاد حلقة مفقودة، فحينها يمكن أن نعيد تجميع تلك الروابط المنفصلة من السلسلة. إلى الآن تبدو الأمور جيدة للغاية، حيث ينطبق هذا الأمر المتمثل بوجود الحلقات المفقودة في السجل الأحفوري؛ والتي نعر عليها أحياناً. على أي نوع أو سلالة من أشكال الحياة. ولكن النتيجة التالية لعبارة الحلقة المفقودة تقودنا إلى بعض المشاكل.

فكثيراً ما يعتبر بعض الأشخاص أن المقصود من عبارة الحلقة المفقودة، هو وجود صلة مفقودة بين البشر وباقي الكائنات الحية

الأخرى، والسبب في ذلك، هو إيمانهم القائم بالمفهوم الهرمي للطبيعة، والمعروف بسلسلة الوجود العظمى. ولكن وكما رأينا في «الخرافة الثالثة: سُلم الارتقائية»، بأن فكرة سلسلة الوجود العظمى (التي تعني بأن كل شكل من أشكال الحياة يحتل موقعاً متميزاً في التسلسل الهرمي، أو حلقة مميزة في سلسلة تبدأ من الأشياء السفلى إلى العليا) هي وجهة نظر قديمة، وخاطئة تماماً.

فبدلاً من توضيح التاريخ التطوري والعلاقات المتبادلة بين الأنواع (كما نفعل اليوم)، استخدم علماء الطبيعة الأوائل سلسلة الوجود العظمى لوصف التصميم الإلهي للكون. حيث تم الاعتقاد وبشكل ملحوظ، بأن الكون ثابت أو غير قابل للتغير، بدلاً من كونه في حالة حركة ديناميكية متغيرة (كما نفهمه حالياً). وكله هذا يعود إلى فكرة أن الله قد خلق كل نوع من الكائنات الحية لغرض استثنائي؛ سمح هذا التصوير بتحديد قدرة الأنواع، الأمر الذي يؤدي أخيراً لتفسير الغرض من خلقها. هكذا أعمال، كانت هي الشاغل الوحيد للعديد من علماء الطبيعة الأوائل، وعلى أبرزهم البيوريتاني الإنجليزي المتشدد جون راي (١٦٢٧م - ١٧٠٥م)، الذي كان يتميز بالقدرة الفائقة على تقصي الأشياء وتفصيلها، حيث أثبت في مجلده «تجليات حكمة الله في أعمال الخلق» وظائف كل الكائنات الحية المعروفة؛ هي لتمجيد الخالق بكل تأكيد، [٨]. ويمكننا معرفة نظرتة العامة من أحد تعليقاته على وظائف «الحشرات الضارة» مثلاً:

لماذا ينبغي أن ينتج العديد منها.... أجيب... فالكثير منها لها آثار ضارة علينا، إلا أنها مفيدة للكائنات الأخرى؛ بعضها سامة لنا، ولكنها قد

تكون غذاءها المفضل. ولهذا نرى بأن الدواجن تتغذى على العناكب، لا بل، أن هناك أنواعاً مؤذية من الحشرات لا تأكلها إلا الطيور.... (وعلاوة على ذلك) يفتخر الله في أحيان كثيرة بجعل تلك الحشرات (مثل الجراد) آفات لتعذيب أو معاقبة الأشخاص الفاسدين أو الأمم الشريرة، كما في هيرودس والمصريين. [٩]

فوفقاً لمفهوم راي المؤثر عن العالم الطبيعي، فإن الحشرات قد خلقت لأغراض مختلفة: العناكب لتغذية الطيور، الجراد كطاعون على الفاسدين. هذا الرأي يصف الطبيعة بأنها «ثابتة» مع كل نوع من النباتات أو الحيوانات المصممة لغرض سماوي. فالجراد تم تصميمه ليؤدي دوره المكلف إليه من قبل الخالق المنزه عن الخطأ، وبالتالي فهي ثابتة دوماً، وسوف تبقى ثابتة دون تغيير. لذا، أصبحت كل الأنواع حلقات غير قابلة للتغيير أبداً في سلسلة الوجود العظمى.

في الواقع، إن هذا النموذج يدعو إلى أمرين: الأول، إن أشكال الحياة عموماً؛ التي يشار إليها بالأنواع. هي كائنات استثنائية، يمكن التعرف عليها بسهولة من شكلها الذي يظهر وظيفتها. الثاني، إن هذه الأشكال غير قابلة للتغيير مطلقاً، لأن الخالق قد أنشأها بصورة مثالية منذ البداية. وبهذا يحتوي مفهوم الحلقة المفقودة فكرتين قديمتين للغاية؛ يمكن فحصهما. فما الذي ينبغي أن نقوله لنا البيولوجيا الحديثة عن هذه الأفكار: هل يمكن تحديد هوية تلك الأنواع البيولوجية المنفصلة بسهولة؟ وهل هي متغيرة عبر الزمن أم تبقى ثابتة على حالها؟

## هل يمكننا وضع حدٍّ فاصلٍ بين الأنواع؟

إن مفهوم النوع بصفة عامة، يشير إلى مجموعة من النباتات أو الحيوانات يمكنها التزاوج فيما بينها، وهي مختلفة للغاية عن الكائنات الأخرى التي لا تستطيع التكاثر معها؛ هذا ما يعرف بالعزلة التكاثرية، وتحدث مثلاً عندما ينقسم نوع واحد إلى مجموعتين مختلفتين، تنتقل كل واحدة منها إلى منطقة جغرافية جديدة، ومع مرور الوقت، تتكيف هاتان المجموعتان كثيراً في هذه المناطق لتصبح غير متلائمة للتكاثر. [١٠]

ولأن الطريقة التي ينجو بها النبات أو الحيوان غالباً ما يشار إليها بشكل واضح إلى التركيب التشريحي، فيمكننا ملاحظة العديد من الأنواع المختلفة بمجرد النظر إلى أشكالها الخارجية؛ فزهرة الأوركيد (نبات السحلب) على سبيل المثال لا تشبه كثيراً نبات الصبّار، والدب القطبي مختلف تماماً عن الخُلد. هذه الاختلافات بين أنواع أشكال الحياة هي في الحقيقة انعكاس لطريقة معيشتها. لذلك، يبدو أن نهج راي سليم حتى هذه اللحظة.

ولكن قبل هذا الحدّ، يبدو أن تعريف النوع غامض بعض الشيء، فإذا نظرت مثلاً لأيّ كتاب حديث يتناول هذا المفهوم، فستجد العديد من التعاريف المختلفة لهذه الكلمة؛ النوع. [١١] فعلى سبيل المثال، قد تجد أحد الباحثين مهتم للغاية في تحديد أنواع أشكال الحياة بالاعتماد على البيانات الجينية، في حين ستجد باحثاً آخر مهتماً أكثر بالسجل الأحفوري لتلك الأشكال، والذي لا يعتمد على الاختبارات الجينية؛

أكثر أهمية. وأيضاً قد يقول البعض بأن السلوك يجب أن يضع بعين الاعتبار في هذا الأمر. ويقول البعض الآخر بأنه يجب أن ينظر إلى جميع هذه المعلومات معاً في تعريف مفهوم النوع.

وفي الواقع، إن من الصعوبة جداً أن نضع حداً فاصلاً بين أشكال الحياة، حتى مع أكثر الكائنات الحية التي نمتلك الكثير من البيانات حولها، فعلى سبيل المثال: تعايشت الأسود والنمور جنباً إلى جنب بشكل طبيعي في الهند. وبالرغم من اختلافهما ظاهرياً، إلا أنهما يمكنهما التزاوج وإنتاج ما يعرف بهجين الأسد أو النمر **Liger / Tigon**؛ لا يسمح له بالرحيل إلى البرية. وبما أن هذا الهجين لم يتم العثور عليه طبيعياً، فسيظهر لنا بأن النمور والأسود لا يمكنهما التزاوج. وراثياً يمكن تصنيف الأسود والنمور كنوع واحد، على الرغم من اختلافهما سلوكياً؛ بعض علماء البيولوجيا يصنفهما كنوعين منفصلين بحسب سلوك كل منهما.

إذن، إن ما نعتبره نوعين مختلفين قد يكونان في نفس الوقت نوعاً واحداً من الناحية الوراثية، ونوعين منفصلين من الناحية السلوكية، وفي هذه الحالة، سيكون لدينا ظاهرياً نوعان «مختلفان بوضوح» من أنواع الحياة المتداخلة. ولفض هذا الأمر يمكن التفكير بأن تلك الأسود والنمور الهجينة هي أطراف متدرّجة من ألوان مملكة القطط الكبيرة، هجائن من مقياس متدرج بين النمور المنقطّة أو الأسود بهيئة منفصلة. هذا الأمر في الواقع، ينطبق على أيّ شكل من أشكال الحياة، حتى لو يبدو - في الوقت الحالي - الفصل بين شكل وآخر سهلاً نسبياً. الآن دعونا نكتشف هل بإمكاننا أن نقيم الادعاء الثاني من الحلقة المفقودة / في مفهوم سلسلة الوجود العظمى - فكرة أن الحلقات غير قابلة للتغير.



## هل تتغير الأنواع أم تبقى على حالها ؟

مع حلول منتصف القرن التاسع عشر أصبحت قضية عمر الأرض السحيق من الأفكار العلمية المقبولة على نطاق واسع، فلم يعد عمر الأرض يبلغ بضعة آلاف من الأعوام، بل كان يبلغ الملايين، ولربما حتى المليارات. [١٣] ليس هذا فقط، بل إن الطبقات الصخرية قد وثقت هذا الامتداد الهائل للزمن، حيث تضمنت آثار الحياة القديمة، وملايين الحفريات المرتبة بالعموم في تسلسل تاريخي؛ من الأقدم إلى الأحدث عمراً كما هو معروف. لذا فلا عجب أن تكون الدراسات الجيولوجية والتطورية وجهين لعملة واحدة، فالتواريخ الجيولوجية سمحت لمحققى التطور بتقييم الادعاء الثاني للحلقة المفقودة / في مفهوم سلسلة الوجود العظمى في الطبيعة: هل تتغير أشكال الحياة الاستثنائية (المعروفة غالباً بالأنواع) بمرور الزمن، أم أنها تبقى على حالها؟

في الواقع، وعلى الرغم من أن مثل هكذا نقاشات كانت سائدة منذ زمن داروين، إلا أن البيولوجيا الحديثة واضحة جداً حول هذه النقطة، فالتغير عبر الزمن هو من خصائص الأنواع. حيث يمكننا ملاحظ هذه التغيرات في السجل الأحفوري الذي يوثق ملايين وملايين أشكال النباتات والحيوانات على مدى ملياري عام [١٤] وأفضل طريقة لذلك، هي البحث في خصائص أشكال الحياة في الطبقات الرسوبية والصخرية؛ القديمة والمتوسطة والحديثة، والتي تمثل شكل تلك الحياة منذ وقت سحيق، ثم أحدث قليلاً، وصولاً إلى عهد قريب نسبياً.

فعلى سبيل المثال لا الحصر: تحتوي العينات الأساسية من الطبقات

الرسوبية لقاع البحر في المنطقة الاستوائية للمحيط الهادئ، على كومة تفصيلية من الطبقات والعينات الرسوبية التي تبلغ من العمر على أقل تقدير بمليون عام. وفي داخل هذه الرواسب يوجد هناك العديد من العوالق الصغيرة المحجوزة على شكل مخروطي، تعرف بعوالق الريزوسولينيا *Rhizosolenia*، (يقدر عددها في كل نصف لتر من مياه البحر بعدة ملايين). وفي دراسة حديثة لأكثر من خمسة آلاف نوع من هذه العوالق المجهرية، أظهرت منطقة الهالين (الجزء الطرفي من المخروط) في الطبقات القديمة التي تبلغ ثلاثة ملايين ونصف مليون عام، تواجدتها على مساحة ٣ ميكرون فقط (أي حوالي ٠,٠٠١ بوصة، وهو حجم أصغر بكثير من حجم شعرة واحدة من الإنسان).

أما في الطبقات الوسطى، التي تبلغ ٣ ملايين عام فقط، تواجدت هذه العوالق المجهرية في منطقة الهالين بحجم أصغر نوعاً ما، على الرغم من أن العديد منها لا يزال على مساحة ٣ ميكرون. ولكن في الطبقات الحديثة، كان واضحاً وجود نوعين مختلفين من عوالق الريزوسولينيا، أحدهم كان بنفس الحجم قبل حوالي ثلاثة ملايين ونصف مليون عام، والآخر كان أصغر بأربع مرات تقريباً في نفس الفترة الزمنية. [١٥]

وهنا يوجد تفسيران محتملان لهذه الظاهرة المرصودة، الأول: هو أن الحجم الجديد لهذه العوالق المجهرية «بزغ» بنحو متواصل عن طريق كائن أو مصمم معين انتهى إلى خلق تلك الأشكال ووضعها في البحر؛ هذا يبدو تفسيراً سخيلاً للغاية، ولكن إذا كانت أشكال الحياة ثابتة، طبقاً إلى مفهوم راي، فهذا سيكون هو السبيل الوحيد لشرح التغير المرصود في حجم تلك العوالق المجهرية عبر الزمن. في الواقع، لا يوجد أحد

في المجال العلمي يعتقد بهذا الأمر، فقضية وجود كائن أو خالق معين لا يوجد عليها أي أدلة علمية على الإطلاق، لذا سيكون التفسير الثاني لشرح هذا التغيير هو الأكثر معقولية؛ هو التغيير عبر الزمن بالتأكيد.

إذن، كان هذا الدليل على التغيير في شكل الحياة عبر الزمن، والموضح بالتفسير التطوري المنطبق على جميع أشكال الحياة، هو السبب تحديداً في أن تلك الروابط (الحلقات المفقودة) في سلسلة الوجود العظمى تبدو كأنها غير موجودة، فأشكال الحياة لم «تبزغ»، كأشكال كاملة مكونة حلقات في سلسلة عظمى. بل ونادراً ما نلاحظ تغيرات جذرية في أشكال الحياة «كقفزات» من حلقة معينة إلى أخرى أو من نوع إلى نوع آخر بنحو مباشر. ولكننا بالعادة نلاحظ تغيراً تدريجياً عبر الزمن. [١٦] فأشكال الحياة تتكون بصورة بطيئة على مدى الزمن التطوري، كما أنها تتكيف باستمرار مع الظروف البيئية، وقد تتشعب أيضاً إلى مجموعات جديدة، لتصبح في وقت لاحق مختلفة تماماً عن مجموعات أسلافها، وبهذا قد تبرز أنواع جديدة من أشكال الحياة.

في نهاية المطاف، وتاماً مثلما وجدنا سابقاً في فكرة أن الأنواع يمكن تعريفها بسهولة (وفقاً لوظائفها الإلهية المحددة)، استنتجنا الآن بأن سلسلة الوجود العظمى لا تركز على أي معرفة علمية حديثة. فعندما ننظر بعناية لجميع الكائنات الحية، نلاحظ الكثير من التداخل المتشعب بينها. وعندما نطبق ما نعرفه عن عمر الأرض السحيق للغاية، وأن الأشكال الجديدة لا تظهر فحسب في السجل الأحفوري كأنواع جديدة، بل أنها تتطور ببطء مع مرور الزمن، فإننا نعرف لماذا تكون أشكال الحياة صعبة الفصل؛ لأن الحياة مرتبة على شكل أطياف متدرجة عبر الزمن.

## العمل الحقيقي للباحثين في مجال الحياة القديمة

في بداية هذا الفصل، رأينا التصور الشائع حول طريقة العمل التي يقوم بها علماء الحفريات والآثار - أو أي شخص مهتم بمجال البحث عن الأشياء القديمة في باطن الأرض - والمتمثلة بالسعي طوال حياتهم وراء إيجاد الحلقة المفقودة. ولكن وكما رأينا، فإن العثور على الحلقات المفقودة قد يكون صعباً للغاية، لذا سيكون توثيق التغيرات التدريجية في أشكال الحياة عبر الزمن هو العمل الأكثر فائدةً من هوس العثور عليها. ولمعرفة السبب في بقاء هذه الخرافة قائمة، يجب علينا أن نتعامل مع عاملين مهمين ارتبطا معاً بشكل وثيق لعدة قرون، ويبدو أن مألوفين للغاية بالنسبة لنا اليوم، هما: الترويج الذاتي والحالة الدرامية.

فالعلماء هم مجرد بشر، ويمكن أن يتأثروا بحب الشهرة والأضواء مثل أي شخص آخر. الأغلب منهم يستغلون أي فرصة متاحة لنشر نتائجهم في وسائل الإعلام الشعبية، ولكن القلة منهم هم من يحافظون على دقة الكلمات أو العبارة المستخدمة لوصف تلك النتائج. وفيما يتعلق بدراسة الحياة القديمة، فإن متابعتك لعمل واحد يعلن بشكل مثير للغاية مثل «تم العثور على الحلقة المفقودة!» يمكن أن يعطيك ذلك الشعور بالحماس (من الدعاية الإعلامية) والذهول (من التعابير القديمة). حسناً، لماذا يا ترى تهتم وسائل الإعلام بالبحث عن أخبار العثور على الحلقة المفقودة في المقام الأول؟ في الواقع، إن الإجابة على ذلك تتمثل في أن البحث عن الحلقات المفقودة هو في الأصل، عمل درامي مشوق للغاية؟ [١٧]

ففي أيّ بحث عن البقايا المتحجرة للحلقة المفقودة، يمكننا أن نرى الحالة الدرامية المشوقة في مسألة البحث عن أصولنا، فهي قصة تحقق جميع المقومات الأرسطية (٣٨٤ - ٣٢٢ ق.م) التي يتضمنها أيّ عمل درامي: الفكرة الرئيسة تتجسد في السعي البطولي لهذه الحلقة المفقودة المنشودة؛ والحبكة تتمثل في العثور أو عدم العثور على الحلقة المفقودة؛ أما الشخصيات فهم أشخاص غريبو الأطوار يبحثون في البرية عن حفريات قديمة؛ بينما كانت اللغة الغامضة للعلوم هي الحوار والإيقاع لهذه القصة؛ وأخيراً يتمثل مشهد الصراع بغير المؤلف - تلك الأراضي البرية التي يجري البحث فيها عن الحفريات، وكذلك بلحظة الحقيقة: هل سيتم العثور على الحلقة المفقودة أم لا؟ ويمكننا أيضاً أن نضيف إلى ذلك، أن البحث عن حفريات الأسلاف البشرية هو في الواقع مسعى حقيقي نحو التعرف على هويتنا الخاصة، لذلك لن يكون من المستغرب أن يتم تمويل وإضفاء الطابع الدرامي للبحث عن الحلقة المفقودة التي تجمع بين البشر وأقرب أقربائهم الأحياء؛ الشِمْبانزيات، الأمر الذي حصل منذ الأيام المبكرة لعلم الآثار وعلم الحفريات البشرية [١٨]. إن البحث عن حفريات أسلافنا هو قصة عظيمة، إلا أن الكثير منا لا يتذكر بالضبط عمر الحفريات المشهورة لأسلاف البشر، والمعروفة «لوسي» [١٩]، وفي وقت لا تغيب عن ذهنه بعض القوافي العفوية لفرقة البيتلز الغنائية «لوسي في السماء مع الماس»، يؤديها رجال بشعر طويل في حقبة السبعينات!

## هل يوجد هناك حلقة مفقودة؟

أخيراً، وبعد كل هذا، هل كان مقال الواشنطن بوست المُعنون (حفريات منتظرة يمكن أن تكون الحلقة المفقودة للبشر)، وكتاب روبرت بروم (أيجاد الحلقة المفقودة) على صواب؟

في الواقع، لقد تم العثور على الحلقة المفقودة التي تجمع بين البشر والشِمْبانزي؛ أقرب أقربائنا الأحياء. مرات عديدة في اكتشافات الحفريات التي تعود للبشر البدائيين، الذين هم ليسوا بشراً (من جنس الهومو *Homo*) ولا شِمْبانزي (من جنس البان *Pan*) ولكنهم من جنس الأسترالوبيثكس *Australopithecus* [٢٠]. فالأسترالوبيثيات هي أسلاف بشرية أفريقية، تنتمي إلى الرئيسيات الكبيرة التي سارت بقامة منتصبه منذ ما يقارب ٤ - ٦ مليون عام مضى، بعدة فترة ليست بالطويلة من انتشار الشِمْبانزي والغوريلا كرئيسيات متكيفة في الغابات. بعدها انتقل أسلاف سلاتنا الأوائل من الأسترالوبيثكس إلى المرحلة التالية؛ العيش على الأرض.

وفي ذلك الزمن، كان هؤلاء الأسلاف كائنات ثنائية الحركة مثل البشر الحديث، ولكنهم كانوا بهيئة أصغر، ويمتلكون أسناناً كبيرة وأدمغة مثل أدمغة الشِمْبانزي. وهم على الأرجح كانوا يستخدمون أدوات أكثر تعقيداً من العصا التي يستخدمها الشِمْبانزي لأكل النمل الأبيض، وأقل تعقيداً في نفس الوقت من الأدوات المعقدة التي استخدمها جنسنا (الهومو *Homo*) الأوائل [٢١]. أما من حيث التشريح والسلوك، فبعض الأسترالوبيثكس يبدوون فعلاً وكأنهم «نصف إنسان حديث»، بل ويعتقد

على نطاق واسع بأن جنس الهومو *Homo* قد انحدر في وقت مبكر من مجموعة متنوعة أخرى من الأسترالوبيثيكس. ولكن لأن هناك العديد من أصناف الأسترالوبيثيكس، تماماً مثل الأنواع العديدة لجنس الهومو في وقت مبكر، فليس هناك مكان واضح لوضع حد فاصل بين تلك الأطياف المتنوعة منهم.

لذا يمكن أن نقول بوضوح أكثر دقة، بأننا وجدنا «الأطياف المتدرجة» بيننا وبين بقية الرئيسيات الأخرى، بدلاً من القول بالحلقة المفقودة. وكذلك من المهم أن ندرك بأن البحث المشوق لأسلافنا لا يقتصر على السعي وراء الحلقة المفقودة ولكنه يشمل طيفاً واسعاً ومتكاملاً من الحياة التي تربطنا مع جميع الكائنات الحية الأخرى عبر الزمن.

## الملاحظات

[١] حتى اليوم، تبث قناة NOVA التلفزيونية سلسلة متكاملة عن قصة الحلقة المفقودة. هذه السلسلة كانت تُبث في الأصل على شبكة PBS منذ عام ٢٠٠٢. وفي الواقع، وبغض النظر عن إشكالية العنوان (كما رأينا في هذا الفصل) فهي سلسلة ممتازة وشيقة للمتابعة.

[٢] تعزى عبارة «الحلقة المفقودة» إلى لایل وفقاً لما ذكره السير راي لانكستر في كتابه، تحولات الطبيعي (نيويورك، ١٩١٥)، ص ٢٧٦

[٣] أنظر إلى تشارلز لایل، قدم الإنسان (لندن، ١٩٢٧)، ص ٢٤ - ٣٢٣. لایل، تحدث عن السلاسل أو الحلقات وارتباطها من الناحية الجيولوجية؛ ليس من الناحية البيولوجية. حيث توقع بأن الطبقات الجيولوجية يمكن أن تكون طبقات وسيطة بين طبقتين، ولكنها «مفقودة» بسبب العمليات الجيولوجية التي غيرتها أو نقلتها من مكانها. ومع ذلك، نحن في هذا الكتاب مهتمون في المقام الأول بكيفية تطبيق هذا المفهوم على الكائنات الحية.

[٤] للحصول على تقرير مدّش للاكتشافات الحفرية في بحيرة توركانا، كينيا، أنظر إلى ريتشارد ليكي وروجر ليوين، شعب البحيرة: البشرية وبدائياتها (نيويورك، ١٩٧٨).

[٥] عندما أدرك علماء الحفريات أن بعض العمليات الجيولوجية يمكن أن تدمر الهياكل العظمية قبل أن تصبح متحجرة، بدأ يبرز



مجال جديد تماماً لدراسة عمليات التحجر أطلق عليه تسمية علم التاريخ الحفري *Taphonomy* (ويعني حرفياً «نظام الدفن»): ويتناول الأحداث الحاصلة للكائن المنقرض من زمن موته وحتى اكتشافه). دراسات هذا المجال كانت مثمرة جداً، لهذا صدرت لهذا العلم مجلة علمية دورية منذ عام ٢٠٠٣، تعرف بمجلة علم التاريخ الحفري.

[٦] غالباً ما يحتاج الخليئون بعدم وجود الحلقات المفقودة، أو الأشكال الانتقالية، ولكن هذا الأمر لا يجعل التطور نظرية معيبة، لأننا وبكل بساطة لا نمتلك سجلاً جيولوجياً مثاليًا من التاريخ التطوري المتكامل لكل نوع من الأنواع.

[٧] أنظر إلى كينث ميلر، «الرد على المعارض»، وجهات نظر حول العلم والإيمان المسيحي ٤٨ (مارس ١٩٩٦): ٦٦-٨٦.

[٨] تماماً مثل راي، كان كارولوس لينوس (١٧٠٧-١٧٩٧)، الذي أنشأ نظام التصنيف البيولوجي المستخدم في وقتنا الحالي (كتصنيف الجنس، النوع.... الخ) مهتماً أيضاً بوصف ترتيب الكائنات في الطبيعة، بدلاً من شرح نموها التطوري؛ المفهوم التطوري للكون (قابل للتغير) حينها كان مستحيلاً للغاية. هذا الحال استمر إلى أن أنشق لامارك وداروين عن الفكرة القائلة بأن الكون من حولنا هو ثابت وغير قابل للتغير.

[٩] أنظر إلى جون راي، تجليات حكمة الله في أعمال الخلق: في جزأين (لندن، ١٧١٧): ٧٥-٣٧٤. لاحظ أنه مع تفسيرات راي الوظيفية للحشرات، فإن التحقق الاستقصائي لشكل وطبيعة، وتاريخ

الحشرات سيصل إلى طريق مسدود. في الواقع، إن تفسيرات راي للجراد وغيره من الأشياء الزاحفة هائلة للغاية، ولكن الحقائق الكامنة وراء كيفية تشكل أشكال الحياة هي أمور أكثر روعة وإذهالاً [١٠] إن مسألة تعريف النوع هو أمر معقد للغاية، وذلك لأننا على سبيل المثال، ينبغي أن نصف أشكال الحياة وفقاً لمظاهر: السلوك، الهيئة الخارجية، الهيئة التشريحية، الخصائص الوراثية... أو مزيج من ذلك، ولكن التعريف المعطى في هذا الكتاب هو مطبق بشكل عام. أنظر إلى تعريف النوع وفقاً لمونرو ستريكير جر في كتابه المدرسي علم الوراثة ط ٣ (نيويورك، ١٩٨٥)، ص ٥٦ - ٧٤٧. وللاطلاع إلى مراجعات رائعة لمفهوم النوع، أنظر إلى جيمس ماليت «تعريف الأنواع وفقاً للتوليف الحديث»، توجهات في علم البيئة والتطور ١٠ (١٩٩٥): ٩٩ - ٢٩٤ وأيضاً إلى إرنست ماير «ما هو النوع وما هو غير ذلك»، فلسفة العلوم ٦٣ (١٩٩٦): ٧٧ - ٢٦٢. سوف نذكر تصنيف أشكال الحياة مرة أخرى، في «الخرافة السادسة: البشر أتوا من القردة» [١١] توفر مؤخراً مراجعة متعددة التخصصات لمفهوم النوع، أنظر إلى روبرت آي ويلسون، النوع: مقال متعدد التخصصات (كامبريدج، ١٩٩٩).

[١٢] أنظر إلى إدوارد أوسبورن ويلسون، علم الأحياء الاجتماعي (كامبريدج، ١٩٧٧)، ص ٧.

[١٣] لمزيد من معلومات حول الادعاءات العلمية الزائفة التي تتعلق بعمر بالأرض الفتية (أعوام قليلة فحسب) أنظر إلى: «الخرافة الثامنة: الخلقة تدحض التطور».

[١٤] يعتقد حالياً بأن الأرض قد تجمعت ككوكب متميز من بقايا الحطام الكوني قبل حوالي ٥, ٤ مليار عام (المليار = ألف مليون)، أنظر إلى برنت دالريمبل، عمر كوكب الأرض (ستانفورد: ١٩٩١)، ص ٤٠٢. أما بالنسبة لخصائص بعض المتحجرات الأحفورية المكتشفة في الصخور الأسترالية، فإن تاريخها يعود إلى أكثر من ٤٥, ٣ مليار عام مضى، أنظر إلى جيمس ويليام شوب، «الحفريات الدقيقة المبكرة من العهد السحيق في مجموعة وارونا، أستراليا» مجلة العلوم ٢٣٧ (١٩٨٧): ٧٠ - ٧٣. أما الحفريات المقبولة عل نطاق واسع تأتي من كندا، حيث يعود تاريخها إلى حوالي ملياري عام مضى (٣, ٣ - ٣, ٥ مليار عام). أنظر إلى ستيفن موربات «علم الدراسات القديمة: تاريخ الحياة المبكرة، مجلة نيتشر ٣٤٣ (٢٠٠٥): ١٥٥ وبالرغم من أن ليس كل الأفراد المنقرضة تصبح متحجرات في السجل الأحفوري، إلا أنه في الكثير من الأحيان يحتوي على معلومات متكاملة للغاية على الحياة القديمة، ولهذا يمكن أن يوفر بيانات كافية لإعادة بناء شكل تلك المجتمعات القديمة، وحوادث الإنتواع (بروز نوع جديد)، بل حتى السلوك الفردي. للمراجعة أنظر إلى سوزان كيدويل وكارل فليسا «جودة السجل الأحفوري: من حيث الأنواع، المجموعات، المجتمعات»، المراجعة السنوية لعلوم الأرض والكواكب، مجلة العلوم ٢٤ (١٩٩٦): ٦٤ - ٤٣٣.

[١٥] للاطلاع على أدلة التغير عبر الزمن، أنظر إلى مايكل بيتون «الإنتواع في السجل الأحفوري»، توجهات في علم البيئة

والتطور ١٦ العدد ٧ (٢٠٠١): ٤٠٨. أما بالنسبة لتقديرات وفرة الـريزوسولينا في المياه البحرية فأنظر إلى إسماعيل غاريت - ليزاراغا، ديفيد ألفارو سيكيروس بلترونيس، فيرونیکا مالدونادو - لوبيز «السجل الأحفوري الأول للريزوسولينا في خليج كاليفورنيا، المكسيك»، علوم المحيط الهادئ ٧٥، العدد ٢ (٢٠٠٣): ١٤٢، والتي تتضمن صوراً رائعة لهذه الدياتومات.

[١٦] فيما يتعلق بالجدول الزمني لحياة البشر، فإن التغيرات التطورية عادة ما تكون بطيئة جداً للملاحظة في ١٥٠ عاماً فقط من دراسة داروين. فمعظم أشكال الحياة قد تطورت بشكل بطيء للغاية بالنسبة لملاحظتنا، ولكنها سريعة جداً بالنسبة للتحجر، أنظر إلى معدل حدوث التطور الملاحظ مرة أخرى في «الخرافة السادسة: البشر أتوا من القرد». حيث كان هناك نقاشٌ حار فيما إذا كان معدل الانتواع هو بطيئاً بشكل عام (التدرجية)، أو إنه تخللته قفزات سريعة (اتزان نظقي)، ولكننا هنا نتفق مع رأي دوكينز بأن هذه المناقشة مبالغ فيها. أنظر إلى ريتشارد دوكينز، «شوفينية الجنس البشري»، مجلة التطور ٥١، العدد ٣ (١٩٩٧): ١٠٨١. وللإطلاع أكثر على هذه النقاش، أنظر إلى كيم ستيرليني «دوكينز ضد جولد: البقاء للأصلح (كامبردج، ٢٠٠١).

[١٧] أنظر إلى ميسيا لاندوا، روايات التطور البشري (نيو هافن، ١٩٩١)، حيث يظهر الكتاب كيفية تطبيق مواضيع العمل الدرامي التقليدي ليس على الحفريات فحسب، بل وأيضاً على طريقة بناء قصة التطور البشري.

[١٨] تم تصنيف علم الآثار وعلم الحفريات البشرية ضمن التخصصات الخطيرة في منتصف القرن التاسع عشر. وبالفعل، أشار داروين، إلى أن البشر يمتلكون تاريخاً تطورياً يتجاوز السجلات المدونة في الكتاب المقدس ذاته. هذا الأمر فتح الباب على مصراعيه لدراسة زمن ما قبل التاريخ البشري، والذي لم يمكن تصويره إلى حد كبير.

[١٩] لوسي: هيكل عظمي يحمل الرمز ٢٨٨.٨.١ - I، يشير إلى مجموعة العظام المتحجرة لإحدى فصائل الأسترالوبيثيات (أنظر أدناه) المكتشفة في أثيوبيا، عام ١٩٧٤، حيث تعود إلى حوالي ٣,٢ مليون عام مضى. أنظر إلى دونالد جوهانسون وموريس تاب «أشباه بشر فترة البليوسين والبليستوسين المكتشفة في عفر، إثيوبيا» مجلة نيتشر ٢٦٠ (١٩٧٦): ٩٧ - ٢٩٣ أو للاطلاع على تقارير أكثر شعبية، أنظر إلى ل دونالد جوهانسون وميتلاند آي إيدي لوسي: بدايات الجنس البشري (نيويورك، ١٩٨١).

[٢٠] تسمية جنس الأسترالوبثكس، ١٩٢٣، كانت على يد روبرت بروم، وتعني القرد الجنوبي، حيث تم اكتشافه لأول مرة في جنوب أفريقيا، أما بالنسبة لباقي فصائل الأسترالوبيثيات فقد عاشت في كافة أنحاء أفريقيا جنوبي الصحراء الكبرى، وهي تنقسم إلى مجموعتين رئيسيتين هما: (الرشيقة *Graciles*) و(الغليظة *Robusts*)، وعلى ما يبدو بأن الأسترالوبثكس الغليظة قد تطورت إلى جنس (الهومو *Homo*) في وقت مبكر، في حين أن الأسترالوبثكس الرشيقة قد انقرضت قبل حوالي مليون عام مضى. للحصول على نظرة عامة لهذا الموضوع أنظر إلى ريتشارد

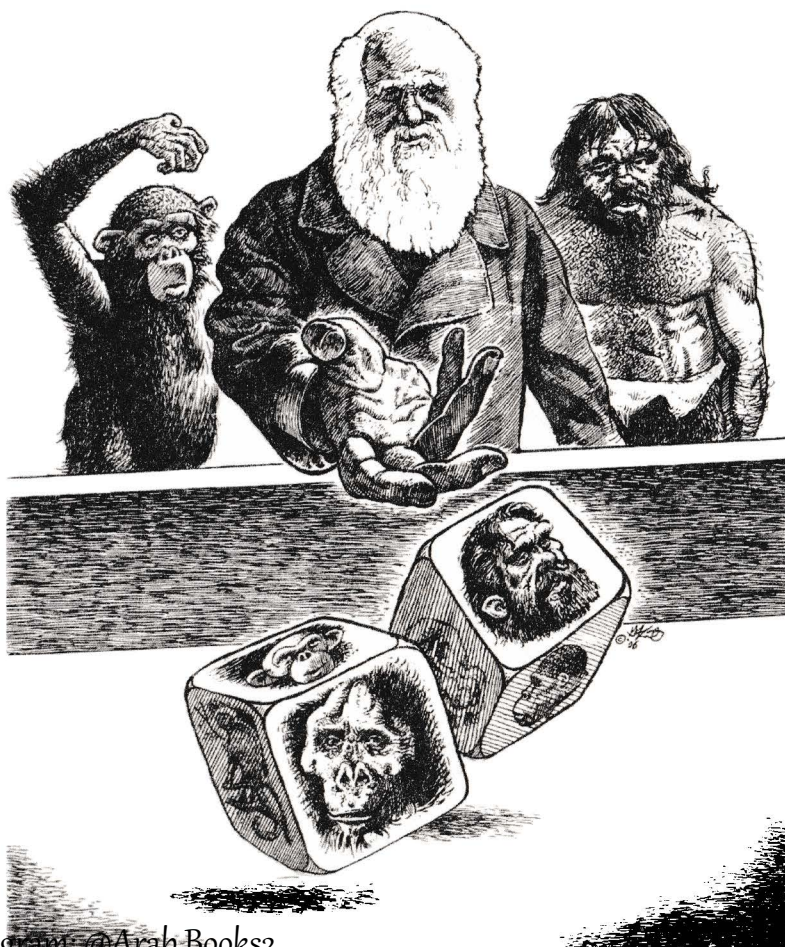
كلين، سيرة البشر (شيكاغو، ١٩٩٩)، ولمزيد من المعلومات حول الأسترالوثكس الغليظة، أنظر إلى فريدريك إي غرين وآخرين، التاريخ التطوري للأسترالوثكس الغليظة (نيويورك، ١٩٩٨).

[٢١] بالرغم من احتمالية أن جنس الهومو وليس الأسترالوثكس، هو من صنع الأدوات الحجرية المكتشفة مع الأسترالوثكس الرشيق، (أنظر إلى برهان أسفو وآخرين «الأسترالوثكس الرشيق: أنواع جديدة من أشباه البشر الأوائل من إثيوبيا»، مجلة العلوم ٢٨٤، العدد ٥٤١٤ (١٩٩٩): ٣٥ - ٦٢٩)، فإن الحال يبقى كما هو عليه، في أن استخدام الأدوات الحجرية كان أكثر تعقيدا بكثير عند أشباه البشر من أي حيوان آخر، فهم اعتمدوا بشكل أساسي على هذه الأدوات بحياتهم أكثر من أي كائن آخر. ومع ذلك يوجد هناك بعض الاقتراحات التي تشير لعدة أسباب بأن استخدام الأدوات المعقدة لم يقتصر على جنس الهومو (أنظر إلى بيرنارد وود ومارك كولارد «هل يمكن تحديد جنس الهومو بالثقافة؟»، وقائع الأكاديمية البريطانية للعلوم ٩٩ (١٩٩٩): ١١ - ٢٣ لاحظ أيضا أن الدراسات الحديثة تدعم منذ فترة طويلة الانطباع العام بأن الأسترالوبيثيات قد استخدموا بعض الأدوات البسيطة، أنظر إلى لوسيندا باكويل وفرانثيسكو إريكو» أدلة النمل الأبيض الباحث عن طعام أشباه البشر المبكرين في سوارتكرانس» وقائع الأكاديمية الأمريكية للعلوم ٩٨، العدد ٤ (١٩٩٩): ٦٣ - ١٣٥٨



# الخرافة الخامسة

التطور العشوائي







# الخرافة الخامسة

## التطوُّر عشوائي

يرمي أحد الأطفال لعبة الليغو خاصته على السجّاد، مكوناً بذلك كومة فوضوية من القطع الملونة ذات شكل متوازي مستطيلات أو شكل مكعبات أو الأشكال الشبيهة بحرف L. وبمجرد أن يقوم الطفل بجمع هذه القطع معاً، فإن نظاماً يبرز من هذه الفوضى. حيث تبرز قاعدة متناسقة، ثم ترتفع بعض الجدران، ومن ثم تليها الأبراج. ليشيد من هذه القطع البلاستيكية في نهاية المطاف قلعة صغيرة، بكل تفاصيلها وألوانها المتناسقة. ومع هذه المتعة المبهجة، تعلّم هذا الطفل أن النّية المسبقة (القصد الغرضي) يمكنها أن تنشئ نظاماً من الفوضى. وبالحال من مفاجأة سارة للغاية! ومن هذه اللحظة وصاعداً، سوف ترسخ هذه الفكرة - المصمم ذو النّية فقط يمكن له أن ينشئ نظاماً من الفوضى - وتدعم بشكل يومي.

فهل يمكن إنشاء قلعة بطريقة أخرى يا ترى؟ هل يمكن لقطع الليغو مثلاً أن تتجمع من ذاتها معاً مكونةً نظاماً؟ هل يمكن لقوى عشوائية، مثل موجة المدّ والجزر أو موجة هواء عاصف، أن تجمع قطعاً مع بعضها لتكوين قلعة؟ كلا، بالتأكيد، فهذا الأمر يبدو أنه يتطلب وجود عقل

مُصمم في بادئ الأمر. هكذا يبدو النظام في الكون منطقياً لذلك الطفل الذي يصنع الأشياء؛ فالكون وما يقطنه من أحياء يجب أن يكونوا من فعل مُصمم وناجمين عن سابق نية.

وحينما يُصبح هذا الطفل طالباً، ويتعرض لمفهوم التطور لأول مرة، فإنه سيواجه تناقضاً واضحاً. فالكتب المدرسية تذكر أن التطور هو مكون النظام والتعقيد في الحياة، ولكنه هو أيضاً «عشوائي وغير موجه». [١] واستناداً إلى كل ما تعلمه الطفل من خبرة حيال هذا الأمر، يجعل مما سبق يبدو غير منطقي. فالتفكير في النظام الواضح على النباتات والحيوانات والمجتمعات الأحيائية كافة، ومقارنته بطريقة إنشاء نظام من الفوضى في لعبة الليغو، يتساءل هذا الطالب: هل التطور عشوائي؟ هل ينشأ التعقيد من العشوائية؟ كيف ذلك؟ فالنظام في عالم الكائنات الحية يبدو بشكل صارخ أنه نتيجة لعقل واع، أو نتيجة لمصمم حشد هذا النظام وفقاً لخطة كبرى. بل وحتى أينشتاين قد صرح ذات مرة قائلاً: «بأنه لن يعتقد أبداً بأن الله يلعب النرد مع العالم». [٢] مما يوحي بوجود خالق، أو كيان ما مع سابق نية، أو على أقل تقدير لا يمكن لهذا العالم أن يكون نتيجة لعبة نرد كونية، أو نتيجة فرصة عشوائية!

وعند هذه المرحلة، ولسوء الحظ، يتعد الكثيرون عن فكرة التطور. فتسألوهم الدائم: كيف يمكن لشيء مثالي كالعين أو الجناح أن ينشأ من التطور العشوائي؟ في إشارة إلى التعقيد والتنظيم في الطبيعة، وهو أمر يبدو واضحاً للغاية بنظرة خاطفة على تلك الكائنات الحية. فهل يمكن أن يأتي هذا التعقيد البالغ من الصدفة، أو من التطور العشوائي يا ترى؟

قبل الإجابة عن هذا التساؤل، دعونا أولاً ندرك أن إلقاء نظرة خاطفة على الأزهار مثلاً أو على حيوانات الموط (غزال أمريكي ضخمة) أو حتى على المروج الخضراء لن تكون كافية لتقدير ما للطبيعة من روائع، مثلما لا تقدر النظرة الأولى على كتاب معين القصة الكاملة فيه. فهذه النظرة يمكن أن ترينا الأشياء الحية الحالية، ولكنها لا ترينا مليارات الأعوام من الحياة الموثقة في السجل الأحفوري. فضلاً عن ظروف الحياة غير المرئية من مجرد نظرة بسيطة للأشياء من حولنا. تلوي وانشطار واندماج الحمض النووي DNA؛ تلاطم سحابة من بيوض الأسماك في أمواج البحر؛ انتشار مجموعة من الميكروبات في قطرة ماء واحدة — كل هذا لن يُرى من مجرد نظرة خاطفة على ما يحيط بنا، وسيكون من الحماقة تجاهل ما ستخبرنا به معرفة كيف تعيش هذه الأشياء أو كيف تعمل في الكون عن ظواهر الحياة.

في الواقع، لقد سمح لنا المنهج العلمي بتقدير هذه العوالم غير المرئية بالنسبة لنا، والتي تتطلب أكثر من نظرة خاطفة لفهم طبيعة عملها. فينبغي علينا فعل ما هو أكثر من مجرد نظرة على الأشياء، علينا التفكير بطريقة أكثر وغولاً في التفكير قبل الأخذ بها على أنها صحيحة؛ مبتعدين عن الاعتقاد بشاكلة: لطالما نحن نصنع أشياء بنية مسبقاً، إذن لا بد من أن تكون الطبيعة مصنوعة بنية مسبقاً. فإن كنا نريد أن نفهم فهماً أفضل من فهم ذلك الطفل، فعلياً أن نبحت بعناية، وأن ننظر بعمق للأشياء من حولنا. فنحن يمكن أن نرى تلك الرمال التي تحملها الجداول المذابة من الثلوج، تتراكم بشكل مخروطي في اتجاه الجبال، وأيضاً تلك البلورات الثلجية المتجمدة بشكل هندسي لتكون بعض أشكال النظام. لذا علينا

أن نبقي عقولنا مفتوحة لإمكانية أن تكون العمليات العشوائية مسؤولة عن إنشاء النظام في مجال الكائنات الحية أيضاً.

إن مؤيدي ونقاد التطور يستخدمون معاً عبارة - «التطور عشوائي» - لدعم ادعاءاتهم، فإذا أردنا أن نفهم هذه العبارة بشكلها الصحيح، علينا أولاً التمييز بين كيفية استخدامها لدعم هذه الآراء المتعارضة.

### العشوائية في نقد التطور

عندما نسأل كيف لتعقيدات الحياة أن تتشكل بواسطة «تطور عشوائي»، فنحن هنا وبشكل جوهري نقوم بطرح تساؤلٍ مُعيبٍ للغاية. والسبب في ذلك هو الافتراض بأن التطور يتمثل بقوة واحدة، آلة وحيدة تنتج منتجات نهائية مختلفة: خنافس، الأسماك، أشجار البلوط، ونبات النرجس البري. وعلى الرغم من بدهة هذا التساؤل عن الكيفية التي تنتج من خلالها القوى العشوائية أشياء معقدة كالخنافس أو حتى النظم البيئية بأكملها. إلا أنه بذاته خاطئ للغاية، لأنه وبكل بساطة لا يظهر التفاصيل الدقيقة التي تنطوي على استخدام كلمة التطور.

فكما رأينا في «الخرافة الثانية: مجرد نظرية»، إن الاستخدام الدقيق لكلمة التطور يمكن أن يحدد بنتيجة تراكم ثلاث عمليات ملاحظة: التضاعف في أشكال الحياة، التمايز بين الأجيال، والانتقاء ضد أو لبعض التمايزات وفقاً لبيئتها. ولذلك تبدو عبارة «التطور عشوائي» المتواضعة بشكل واضح، بأنها مصاغة بدرجة سيئة وخطيرة للغاية: فهي ببساطة لا توضح التعقيد المراد من التطور.

إن هذا التساؤل المطروح لكيفية إنتاج شيءٍ معقدٍ؛ من البعوض إلى تركيب الرئات الهوائية. عبر «تطور عشوائي» هو أشبه بتساؤل: كيف يمكن لمزيج عشوائي من العضلات والأعصاب والجلد والخلايا الضامة أن تكون جسم الإنسان؟ دون الأخذ بنظر الاعتبار دليل التعليمات (الحمض النووي DNA) المسؤول عن إصدار أوامر بناء هذا الجسم. وكذلك من دون الإدراك بأن تكوين هذا الجسم هو نتاج عملية طويلة بدلاً من لحظة فورية من الزمن. وبالطبع يمكن الاستنتاج هنا بأن القوى العشوائية لا يمكنها أن تكتسح هذه المكونات وتصنع هذا التركيب المعقد. ولكن هذا الأمر هو تفكير سطحي جداً عن جسم الإنسان، فقبل أن نقوم بطرح هذا التساؤل ينبغي علينا أولاً أن نفهم تلك التعليمات المسؤولة عن أنشائه، فهذا سيعطينا تقديرًا أفضل لهذا التركيب أكثر من مجرد نظرة خاطفة على شكله النهائي.

حسنًا، دعونا نقوم بجولة سريعة للبحث عن مغزى العشوائية في التطور؛ سوف تستغرق بعض الوقت للتفكير الدقيق بعناية. عن طريق الأخذ بعين الاعتبار بأن التطور هو نتاج عمليات أساسية ثلاث: التضاعف، التمايز، والانتقاء. وليس كقوى واحدة أو مسعى واحد. فإذا كان هناك أيُّ نظام (خطة مسبقة) أو عشوائية تراكمية (كما نطلق عليها في التطور)، فسوف يتمكن من إيجادهما في هذه العناصر الأساسية للعملية التطورية.

## هل التضاعف عشوائي؟

نحن نعلم الآن أن المقصود من التضاعف التطوري هو عملية التكاثر؛ ظاهرة إنتاج جيل الأبوين لذرية منحدره. وهذه العملية هي حقيقة يمكننا أن نلاحظها في كل لحظة، وفي كل مكان على سطح الأرض. أما فيما يتعلق بوجود العشوائية أو النظام هنا، فهو أمر ليس ذا صلة وثيقة بهذا السياق؛ [٣] فالتضاعف ببساطة هو حقيقة لا غبار عليها. لأن كلاً الأبوين سوف يمتلكان ذرية منحدره منهما، سواء كانا نبات الزنبق أو المحار أو غيرهما من الكائنات. وكما رأينا في «الخرافة الثانية: مجرد نظرية»، فإن اختيار الشريك بين الأفراد في المجتمعات الحيائية (على الأقل في الأنواع التي تتكاثر جنسياً) يعتبر جانباً مهماً من التضاعف لاستمرار الذرية. ولكن في الوقت الحالي، يكفي أن نعلم فقط بأن العشوائية لا تنطبق على التضاعف، فهو أشبه بالجاذبية: يحدث ببساطة، هذا كل ما في الأمر. لذا يمكننا الآن الانتقال إلى باقي العمليات الأساسية المتبقية (التمايز أو الانتقاء) للبحث عن العشوائية أو عن النظام فيهما.

## هل التمايز عشوائي؟

نحن نعلم الآن أيضاً بأنه عندما يحدث التضاعف وتنتج الذرية المنحدرة، فإنها سوف تحمل حمضاً نووياً مشابهاً لحمض الأبوين، ولكنها في ذات الوقت لن تكون متطابقة تماماً لهما. [٤] والسبب في ذلك هو قابلية التغير لجزيء الحمض النووي الذي يوعز بإنشاء البروتينات المسؤولة عن بناء هيئتها. [٥] إذن، سيكون التساؤل

المطروح هنا هو: من أين تأتي هذه التغيرات؟ فإن كان هناك آلية منتظمة، أو خطة مسبقة توجه هذه الذرية بأن تكون مختلفة عن الأبوين، فينبغي لنا أن نلاحظها في مصادر التمايز، أو في مصادر تغير الحمض النووي الذي يصنع تلك الذرية.

وبما أن التمايز يشير فعلاً إلى الاختلافات بين الحمض النووي الخاص بالأبوين والخاص بالذرية، فالذي ينبغي أن نسأله هنا فحسب: هو كيف يتغير الحمض النووي تحديداً، بالرغم من كونه جيداً للغاية بإصدار نسخ فائقة الدقة من ذاته [٦]. فالبيولوجيا اليوم وجدت العديد من الطرق التي يمكن أن يتغير من خلالها هذا الحمض النووي [٧]. **فالطفرة** *Mutation*، على سبيل المثال: هي إحدى المصادر الرئيسة لتغيره. والتي يمكن تعريفها بشكل عام، بأنها أيّ تغير ملحوظ في الحمض النووي لم ينتج عن طريق إعادة التركيب الجيني *Recombination* (خلط الحمض النووي الذكري مع الأنثوي) [٨].

هذه الطفرات يمكن أن تنشأ بطرق عديدة، فهناك طفرة الإدراج (إضافة جزء جديد من المعلومات إلى تسلسل الحمض النووي)، وأيضاً طفرة الحذف (تخطي بعض المعلومات)، وكلاهما يغيران الحمض النووي، وبالتالي فإن الذرية سوف تكون مختلفة عن الأبوين. كذلك يمكن أن تكون البيئة بذاتها، سبباً في نشوء هذه الطفرات عن طريق تأثير بعض المواد الكيميائية كالأشعة فوق البنفسجية، أو عن طريق بعض الفيروسات التي لها قابلية التأثير على الحمض النووي (مثل الفيروسات التي تسبب جذري الماء).



إذن، عندما نظرنا عن كُثْب في كيفية هذا التغير، فإننا وجدنا العديد من العوامل التي يمكن أن تؤثر على الحمض النووي، والتي بدورها تجعل الذرية مختلفة عن الأبوين. ولكننا وجدنا صعوبة في العثور على أيّ إدراك أو خطة معينة يمكنها أن تُنسق هذه القوى المختلفة (الأشعة فوق البنفسجية، انتشار بعض المواد الكيميائية، أو بعض السلالات الفيروسية) من أجل تحقيق هدف أو غرض معين. [٩] هذه العوامل هي في الواقع تعد من زاوية الحمض النووي ذاته مجرد زوبعة قد تكون أو لا تكون السبب في تغيره، فما من وسيلة يمكنها التنبؤ بأن انبعاثات الإشعاع، أو العدوى الفيروسية يمكن أن تغير الحمض النووي.

وهكذا، لا وجود هنا لأيّ نظام، ولا حتى أيّ غاية أو تصميم، ولكن لنستمرّ في المضيّ قدماً. فلا يزال هناك بعض الآليات المختلفة التي يمكن أن تسبب اختلافاً بين الحمض النووي الخاص بالأبوين والخاص بالذرية. ولربما سوف نجد النظام أو أيّ خطة هناك، تكون مسؤولة عن بناء التراكيب المعقدة، ولربما عن المنظومة البيئية برمتها.

المصدر الرئيس الآخر للتمايز هو ما يعرف إعادة التركيب الجيني *Recombination*؛ وهو عبارة عن خلط الحمض النووي الذكري مع الأنثوي في الأنواع التي تتكاثر جنسياً، مما يؤدي إلى ظهور تمايزٍ فريدٍ من سمات الأم/ الأب. [١٠]، فحينما تسمح الخلية الأنثوية (البويضة) بدخول خلية منوية ذكورية واحدة، فإنها سوف تغلق بوجه الحيوانات المنوية الأخرى وتمنعها من الدخول. بعد ذلك، لا يحدث اندماج بين الحمض النووي الذي تحمله الخلية المنوية الذكورية وبين الحمض النووي للبويضة المقيمة فحسب، ولكن يحدث نوعٌ من «الخلط» أيضاً.

## التطوُّر عشوائي

وإذا ما كان الاقتران ناجحاً، فسوف يتشكّل فردٌ جديدٌ (طفلٌ جديدٌ) فريدٌ من نوعه، لأنه سوف يحمل هذا الحمض النووي الذي تم خلطه من الأبوين. فلا عجب بعد هذا «الخلط» للبطاقات الجينية في كل جيل، أن تكون الذرية مختلفة عن الأبوين.

لذا دعونا نطرح هنا تساؤلاً ما: هل تم ملاحظة أيّ خطوة، أو سابق نيّة، أو حتى دليل معين، يُحدّد كيف سيكون شكل الحمض النووي بعد أن يتم «خلطه»؟ وما هي الطفرات التي قد تنشأ من جرّاء هذه العملية؟

في الواقع إن الإجابة على هذا التساؤل هو: كلا بكل تأكيد. وذلك لأن أيّ نوع من تلك الاختلافات التي ستظهر في الذرية ستكون عشوائية بامتياز، فلا الطفرة ولا إعادة التركيب الجيني يمكنهما رؤية المستقبل ووضع الخطط المناسبة له.

ومرة أخرى، وصل البحث عن التصميم الغرضي إلى يدٍ فارغة. وهنا، ومع مجال إعادة التركيب الجيني، قمنا بتضييق الاحتمالات الممكنة. لنصل بذلك إلى العملية الرئيسة الثالثة التي تدرج تحت كلمة التطور الواحدة. وبما أننا نرى الكثير من النظام في العالم الحيويّ من حولنا، فيمكن أن يكون مصدره هناك.

## هل الانتقاء عشوائي؟

بعد ولادة أيّ فرد حي - شجرة بلوط أو جرو كلب صغير أو قناديل البحر - يبدأ انغماس فوري مذهل للغاية مع بيئة معقدة من الضغوط الانتقائية. وكما رأينا في «الخرافة الأولى: البقاء للأقوى»، فإن لياقة

(صلاحية) كل فرد يمكن أن تقاس باحتمالية تمرير جيناته إلى الجيل القادم، ولهذا يمكن أن تتغير درجات هذه اللياقة حتى مع أقل التغيرات غير الملحوظة في البيئة الانتقائية. بعد ذلك تركنا مفاهيم مهمة للغاية تضمنت مفهوم اللياقة والبيئات الانتقائية والانتقاء، وهنا ينبغي لنا الوقوف عندها مرة أخرى الآن، لكونها مفاهيم أساسية لإدراك كيف يمكن للعمليات التطورية إنشاء النظام، بل حتى الارتقائية.

فعندما تفقس كرية صغيرة طافية من بيض الضفدع، يبدأ الشرغوف (كائن حي يفقس من بيضة البرمائي مثل الضفدع والعلجوم والسلمندر) في استكشاف بيئته المحيطة، ليغوص عميقاً في محاولة العثور على وليمة من الطحالب أو غيرها من الكائنات الصغيرة. وكما عرفنا سابقاً بأن هذه الأنواع من الشراغيف ليست نسخاً متماثلة، ولكننا قد نحتاج إلى عدسة مكبرة أو حتى مجهر (ميكروسكوب) لرؤية تلك الاختلافات الأساسية في مملكة الشراغيف. فكل شرغوف لا يختلف عن الأبوين فحسب، ولكنه أيضاً مختلف عن أشقائه الآخرين. والسبب في ذلك بعض العوامل العشوائية كالطفرة وإعادة التركيب الجيني. لذا سيكون لبعض الشراغيف رؤية أفضل بشكل طفيف من غيرها، أو أرجل أو ألسنة أطول من أشقائهم في مرحلة لاحقة من حياتهم. وبهذا سوف تمتلك كل واحدة من تلك الشراغيف فرص مختلفة قليلاً لتمرير جيناتها التي صنعتها إلى الجيل القادم.

وبشكل واضح، لا يقتصر ذلك على الطفرات المفاجئة؛ فالميراث التطوري للأنواع قد شكل الحمض النووي المسؤول عن إنتاج التراكيب الأساسية للشراغيف، وكذلك عن ظهور زوج من الزوائد المتخصصة

(مثل الأجنحة) التي لم تَنَمْ سريعاً في يوم واحد، بالرغم من عدم وجود أيّ نزعة جينية، أو تكيف مسبق نحو الطيران في مملكة الشراغيف. ولكن على مدى فترات طويلة من الزمن، تتكون النتيجة النهائية لأشكال الجسم الفعلية.

الآن، الشيء المهم الذي يجب تذكره هنا: هو أن تلك التمايزات تنشأ بشكل عشوائي، وليس وفقاً لخطة ملموسة. ولكن هذا لا يعني أن بقاء الشرغوف على قيد الحياة أمر عشوائي، والسبب في ذلك هو أن البيئة الانتقائية لديها شروط محددة لابد من تليتها أولاً: فعلى سبيل المثال، يجب أن تكون الألسنة طويلة جداً لخطف الفريسة، وأيضاً يجب أن تكون الساقان قويتا العضلات للهروب بقفزة عندما يُفاجأ من الثعابين. وهكذا.

فالانتقاء لا يحدد بطريقة عشوائية أيّاً من تلك الشراغيف سوف تبقى على قيد الحياة، وذلك لأنه، وبكل بساطة، يقوم بتقييم لياقة (صلاحية) كل فرد، مما يسمح للبعض بالتكاثر وإنتاج ذرية منحدره، ولا يسمح للبعض الآخر بذلك. وبعبارة أخرى، هو مع الأكثر ملاءمة، وضد الأقل ملاءمة. أما آثاره المترتبة هي بكل تأكيد ليست عشوائية بل إنها مذهلة وآسرة (لأنه يحافظ على الجينات التي تبني الأجسام الأكثر ملاءمة مع البيئة)، وهي كذلك من تسير هذا النظام في الحياة أو في الأنظمة الحيوية عن طريق فرز الأشياء الحية، وتقييم النمط الظاهري (الهيئات الخارجية) الناتج عن الجينات؛ فالانتقاء يستبعد الأنماط الظاهرية الأقل ملاءمة، ويحافظ على الأنماط الظاهرية الأكثر ملاءمة للبقاء، وإنتاج الجيل القادم.

وهكذا نصل في بحثنا هذا عن عامل النظام في العمليات التطورية إلى طريق مسدود، فالعشوائية لم تنطبق فعلاً على التضاعف في بادئ الأمر، وأيضاً لم تكن الكثير من الأشياء التي تغير الحمض النووي قابلة للتصديق عن طريق خطة أو سابق نية، ولكن عندما وصلنا إلى الانتقاء وجدنا أن آثار العوامل الانتقائية العشوائية على مجتمعات أحيائية مختلفة من الذرية المنحدرة لم تكن عشوائية على الإطلاق. فالأفراد الذين كانوا أكثر ملاءمة للبيئة استمروا بالبقاء وتمرير جيناتهم. وبهذا المعنى لن يكون التطور عشوائياً، ولكنه مجرد قوى غير واعية، لا تمتلك أي غاية أو سابق نية، وهي المسؤولة عن تشكيل منظومة بيئية معقدة ومتنوعة للغاية بصورة عشوائية.

## هل التطور عشوائي؟

لقد بدأنا هذا الفصل بتساؤل شائع للغاية هو: كيف يمكن للتطور العشوائي أن يصنع أشياء معقدة؟ ولكننا سرعان ما وجدنا بأن هذا النوع من التساؤلات لا تفي الإجابة حقها؛ فهي لا تبحث بعمق عما يتضمنه التطور حقاً. هذه التساؤلات مصاغة بشكل سيئ ولا يمكن الإجابة عليها. أما مجموعة التساؤلات التي وضحت الصورة أكثر فكانت على شاكلة: هل التضاعف عشوائي؟ هل التمايز عشوائي؟ هل الانتقاء عشوائي؟ ووجدنا إن الإجابة عليها كانت بشكل رئيس: غير ذات صلة بالنسبة للسؤال للأول، ونعم بالنسبة للثاني، وكلا، بالنسبة للسؤال الثالث.

أما بالنسبة لتصريح التطوري بأن «التطور عشوائي وغير موجه»، فما

هو إلا مجرد استخدام غير متقن للعبارة، بل ويبقي الموضوع محيراً. ولكن من الناحية العملية، فهو يعني بأن نتيجة الطفرات وإعادة التركيب الجيني، هي عشوائية وغير موجّهة لأيّ غرض محدد. ولكن الانتقاء، وكما رأينا، هو غير عشوائي. من ناحية أخرى، وتاماماً مثلما تتفاعل أشكال الحياة النباتية والحيوانية، فإن هذه القوى مجتمعة تشكل علاقات معقدة ونظم بيئية بأكملها، والتي وكما سنرى في «الخرافة السابعة: توازن الطبيعة المثالي»، تمتلك العديد من التعقيد والنظام الذي يكاد يستحيل مقاومة التفكير بأنه قد تم تصميمه.

ولكن إذا أردنا حقاً أن نفهم العالم من حولنا، فعلينا مقاومة هذا الوهم، وهو أمر ليس بالحديث نسبياً، ففي عام ٨٠ قبل الميلاد، حيث لاحظ الفيلسوف الروماني لوكريتيوس ذلك:

هناك وهم واحد على الفرد بذل قصارى جهده للفرار منه... فلا يجب عليه التخيل بأن كرات أعيننا الباهرة قد خلقت بقصد لتكون قادري النظر على ما أمامنا؛ إن حاجتنا للمشي إلى الأمام قد أدت لتجهيزنا بأدوات طيبة هي الفخذ والساق... فالواقع أنه ما من شيء في أجسادنا قد ولد كي يمكننا استخدامه، بل إن الشيء الذي يولد يُخلَق معه وظيفته. [١١].

لقد كان لوكريتيوس على صواب منذ ألفي عام، واليوم نحن نمتلك الأدلة العلمية لأثبت ذلك. أما عبارة «التطور عشوائي»، فهي اختزال واهن لما يحدث حقاً في الطبيعة. فالتنوع الشامل للحياة، والنظام، والتوازن، والتعقيد، ماهي إلا آثار لانتقاء غير عشوائي لمجموعة من الاختلافات العشوائية في الكائنات الحية.

## الملاحظات

[١] أنظر إلى كينث ميلر وجوزيف ليفين، علم البيولوجيا، ط ٣ (نيو

جيرسي، ١٩٩٥م) ص ٦٥٨

[٢] أنظر إلى فيليب فرانك، أينشتاين: حياته وزمنه، ط ٣ (نيو يورك،

١٩٤٧م) ص ٢٠٩

[٣] على الرغم من أن الأفراد يقومون باختيار شركائهم بعناية (تعرف

هذه الظاهرة، بالانتقاء الجنسي، وتمت مناقشتها في «الخرافة

الثالثة: سلم الارتقائية»، إلا أن هناك الكثير من الأنواع، يكون اختيار

الشريك فيها أمراً عشوائياً. وبما أن اللياقة، بالنسبة لمعظم الأنواع،

هي المفهوم الذي يعمل في الحاضر والماضي، فإن انتقاء الشريك

سوف يحدد بالخصائص التي كانت فعالة في السابق، وفعالة في

البيئة الحالية.

[٤] في الأنواع التي تتكاثر بطريقة غير جنسية، لا يخلط الحمض النووي

الذكري مع الأنثوي (لعدم وجود ذكر أو أنثى أساساً)، لذلك سيكون

العديد من الذرية المنحدرة هي بمثابة نسخ مماثلة، ولكن هذا لا يعني

بأن التمايز لا يمكن أن يحدث أبداً. أما في الأنواع التي تتكاثر جنسياً،

فإن التوائم المطابقة نادرة جداً؛ فهي لا تتشكل من عدم وجود تركيبة

جديدة من الحمض النووي الذكري والأنثوي الخاص بالأبوين،

ولكن عن طريق تكوين فردين من بيضة مخصبة واحدة.

[٥] «هيئاتها» هنا، يمكن أن تكون الأوراق، الأميبا وحيدة الخلية، الحيوانات متعددة الخلايا.

[٦] يناقش ريتشارد دوكينز دقة النسخ غير العادية لتضاعف الحمض النووي DNA في كتابه، الجين الأناني (نيويورك، ١٩٧٦م). وللحصول على ملخص تقني يوضح معدلات الخطأ في الحمض النووي المتفاوت بواسطة طفرة واحدة لكل ألف جيل، أنظر إلى توماس كونكيل وبيبينك «الدقة في تضاعف الحمض النووي DNA»، المراجعة السنوية للكيمياء الحيوية ٦٩ (٢٠٠٠م): ٤٩٧-٥٢٩.

[٧] من المفيد هنا تطبيق «الهدف الرئيس لعلم الأحياء الجزيئية»: النمط الجيني يولد النمط الظاهري الذي يتم تقييمه من قبل البيئة الانتقائية. وبعبارة أخرى، يوعز الحمض النووي (النمط الجيني) ببناء تركيب الجسم (النمط الظاهري)، وهذا الجسم يتم انتقاؤه، أو استبعاده طبقاً للبيئات الانتقائية.

[٨] تمتلك كلمة الطفرة، دلالة سلبية في الاستخدام الشائع، ولكنها تعني في البيولوجيا أمراً جديداً (ابتكاراً مستحدثاً) بكل بساطة. فالطفرات يمكن أن توفر خصائص جديد نافعة، أو محايدة، بل حتى ضارة وقاتلة. موجز فكرتنا هنا يستند إلى مونرو ستريكيرجر، علم الوراثة، ط ٣ (نيويورك، ١٩٨٥م): ٤٤٥-٥٠٥.

[٩] للاطلاع أكثر على الأضرار الناجمة للأشعة فوق البنفسجية في النباتات، أنظر إلى ستابلتون آي «الأشعة فوق البنفسجية والنبات: الأمور المحترقة»، مجلة الخلية النباتية ٤ (١٩٩٢م): ٥٨-١٣٥٣ وأيضاً أنظر إلى أ.ب. بریت، المطفرات الكيميائية في النبات،



المراجعة السنوية للفيسيولوجيا والبيولوجيا الجزيئية في النبات ٤٧ (١٩٩٦م): ٧٥ - ١٠٠ وكذلك أنظر إلى أل. بوس، العدوى الفيروسية في النباتات: مسببات الأمراض الفريدة والمثيرة للاهتمام: من كتاب علم الفيروسات النباتي (ليدن، هولندا ١٩٩٩م).

[١٠] نلاحظ أحياناً بأن أعضاء بعض الأنواع التي تتكاثر بطريقة لا جنسية تنقل مواد وراثية بين الأفراد. فعندما تتصل بعض أنواع بكتريا الإشريكية القولونية (التي تزدهر في الأمعاء البشرية) مع بعضها البعض، يتم تمرير بعض المواد الوراثية من البكتريا المانحة إلى البكتريا المستلمة. وبعدها يمكن للخلية المستلمة أن تتميز بهذه الخصائص الجديدة، وبل يمكن أن تمررها إلى ذريتها المنحدرة التي ستكون حاملة لهذه التعديلات. هذه البيانات نشرت لأول مرة في عام ١٩٤٦م، من قبل جوشوا ليدربرغ، وإدوارد تاتوم، أنظر إلى «إعادة التركيب الجيني في الإشريكية القولونية»، مجلة نيتشر ١٥٨ (١٩٤٦م): ٥٥٨. وبشكل عام، لا يحدث إعادة التركيب الجيني إلا بين الكائنات التي تتكاثر جنسياً، والتي تمتلك أفراداً ذكورية وأثوية. فالعملية الجنسية، على ما يبدو، قد بدأت منذ ما يقرب من مليار عام. أنظر إلى إتش نول «التطور المبكر لحقيقيات النوى: من منظور الجيولوجي»، مجلة العلوم ٥٠٥٧ (١٩٩٢م): ٢٧ - ٦٢٢ وحالياً يوجد هناك ملايين من الأنواع التي تتكاثر جنسياً.

[١١] أنظر إلى لوكريتيوس في قصيدته المطوّلة «في طبيعة الأشياء»، تقديم آر. لاثام (لندن، ١٩٨٢م): ص ١٥٦

# الخرافة السارسة

البشر أتوا من القرد





## الخرافة السادسة

### البشر أتوا من القروء

إنه صيف عام ١٨٦٠م، في أكسفورد، إنكلترا، حيث لم يمض سوى سبعة أشهر فقط على طباعة كتاب داروين أصل الأنواع. حيث أجمع أكثر من خمسمائة شخص - كان الرجال بحلتهم الرسمية الداكنة، والنساء بفساتينهن الصيفية - للاستماع إلى آخر الاستنتاجات العلمية في اجتماع الجمعية البريطانية لتقديم العلوم. ومن على منصة القاعة يقف الأسقف صامويل ويلبفورس (١٨٠٥م - ١٨٧٣م) قاذفاً الداروينية قائلاً: نظرية مستفزة، تشير ضمناً إلى أن البشر ليسوا إبداعات إلهية، ولكنهم مجرد حيوانات متطورة. ومن ثم تعاضم صوته تدريجياً بالغاً ذروته عندما سأل سؤاله الصريح للمدافع الجسور عن الداروينية توماس هكسلي: ليقبل لنا السيد هكسلي «هل كان انحداره من القروء أتى من جانب جداته أم أجداده؟» [١]

في الواقع، إن هذه التعليقات اللاذعة كانت متوقعة للغاية من رجل دين مسيحي عاش في منتصف القرن الثامن عشر. والسبب في ذلك بالطبع يعود إلى تحدي نظرية داروين لبعض المفاهيم الجوهرية التي كانت تتمسك بها الحضارة الغربية والكنيسة المسيحية على وجه الخصوص منذ ألفي عام تقريباً: إن الحياة - بما في ذلك البشر - خلقت عن طريق فعل إلهي، وإن

البشر فيها هم استثناء سماوي مميز عن باقي الحيوانات الأخرى. وبالرغم من أن الكنيسة قد تراجعت فعلاً عن العديد من هذه الأفكار التي لا يمكن الدفاع عنها بصورة واضحة - مثل آراء مركزية الأرض في الكون - إلا إنها لم تتخلَّ بعد عن «خصوصية البشر».

فمنذ عام ١٨٦٠م، اختبر المنهج العلمي الأساسي نفسه الذي أظهر طريقة عمل الحواسيب، وتحلَّق الطائرات عالياً، دقة وصحة نظرية التطور بشكل تام. ليسود بعدها إجماعٌ ساحقٌ للآراء: نعم فداروين كان محقاً. ومع قرن ونصف القرن تقريباً من التجارب والملاحظات المرصودة التي تدعم التطور، فضلاً عن الروابط الوراثية بين البشر وباقي الرئيسيات الأخرى، لم يخطر على بال أحد بأن حجة لويلبفورس القديمة - ضد أيِّ علاقات تربط البشر مع «القروء» - سوف تخرج مجدداً في محاولة لتشويه سمعة التطور. ولكن في صيف عام ٢٠٠٤م، في دوفر، بنسلفانيا، اشتكى أحد أعضاء مجلس المدرسة الحكومية الساخط بأن التطور لا ينبغي تدريسه في المدارس العامة لأنه يعلم الطلاب بأنهم «أتوا من القروء والشِّمبانزيات» [٢]

وفي الحقيقة، لم يتم تقديم أيِّ عيب في نظرية التطور لا في واقعة أكسفورد، ولا في واقعة دوفر. بل ولم يصدر أيُّ دليلٍ لحدِّ الآن يميِّز البشر عن باقي الرئيسيات الأخرى. ولكن الشيء الوحيد الذي يربط تلك الواقعتين معاً (أكسفورد بصيف عام ١٨٦٠م، دوفر بصيف عام ٢٠٠٤م)، هو: أن التطور قد حُرِّف بصورة مشوهة في كلا الزمانين والمكانين، فضلاً عن انتقاده بواسطة ردود الأفعال العاطفية والآثار المترتبة عليها.

ولتقييم هذه الخرافة - «البشر أتوا من القروود» - دعونا أولاً نفحص ما يقوله لنا التطور حقاً عن اتصالنا ببقية الكائنات الحية. وبمجرد أن نجد مكاننا التطوري في الطبيعة، يمكننا بعدها فحص الادعاء المزعوم بأن اتصالنا بالقروود هو انتكاسة للمكانة الإنسانية.

## مكاننا في الطبيعة

لقد ألفت النظريات والدراسات التطورية الضوء حقاً على آلاف الحقائق المدهشة التي ساعدتنا في رسم حدود معرفتنا عن العالم الطبيعي. فعلى سبيل المثال، نحن نعلم أن الفايروسات تستطيع البقاء عن طريق خرق الحمض النووي الخاص بكائنات حية أخرى، وأن طيور البطريق في القارة القطبية الجنوبية تتطور بسرعة كبيرة، وأن المجتمعات الأحيائية للافقاريات البحرية كُزّاق البحر تزداد أعداداً وتنهار بشكل ملاحظ اعتماداً على تفاعل الفيروسات والكائنات الحية الصغيرة الأخرى التي تنمو بداخلها. [٣] وكلٌّ من هذه الحقائق هي بحد ذاتها تثير الدهشة والذهول.

ولكن الشيء الوحيد الذي اكتشفه العلم بشكل صادم للغاية، ولا سيما لأولئك الذين لا يزالون يرون البشر كمخلوقات استثنائية، هو الرفض الواسع له هذه الأيام، لحقيقة أن البشر حيوانات لا غير. فنحن غالباً ما نضع خطأً مفاهيماً فاصلاً بين أنفسنا وبين غيرنا من الكائنات الحية، فكلمة الحيوان جرت العادة عند استخدامها لتعني شيئاً غير إنساني. كتعبير عن الاحتقار، عندما نتحدث عن طبيعة الحيوانات، أو نقول إن هؤلاء الناس تصرفوا تصرف الحيوانات.

ولكن العلم والتطور يخبرنا بأن ذلك الخط الفاصل الذي وضعناه بيننا وبين بقية الحيوانات هو خط متقطع على أفضل تقدير، وغير متين. فنحن مجرد حيوانات سواء شئنا أم أبينا. فحتى أرسطو قد اعترف بذلك منذ أكثر من ٢٢٠٠ عام؛ لقد تحتم علينا ذلك: فنحن لسنا بمعادن؛ كما جرى القول، لا نحن بنباتات. إلا إذا كنا نعتقد بأننا إبداعات خاصة بزغت مرة واحدة، وعاشت دون أن تتغير منذ ذلك الحين - وهي الفكرة التي تتعارض مع فكرة التطور من حيث المبدأ، ومرفوضة كذلك من قبل الأدلة الحفرية - يجب أن نكون حيوانات. وإذا أردنا أن نتجاهل تلك الخزائن المليئة بالاكتشافات الجيولوجية والحفرية في المتاحف التي تظهر أن الأنواع تتطور بمرور الزمن، فيجب علينا أن نعترف بأننا، أيضاً، نمتلك ماضياً تطورياً.

إذن، كيف يمكن معرفة ماضينا ومكاننا بين الكائنات الحية الحالي؟ ببساطة، يمكننا أن نفعل ذلك من خلال القيام بمعاينة (عمليات المسح أو الإحصاء) هذا العالم من حولنا، وأن نحاول بعدها تحديد مكاننا داخله عن طريق هذا التساؤل: ماهي الكائنات الأكثر أو الأقل شبهاً بنا نحن البشر في هذا العالم الحيوي؟

في بادئ الأمر، علينا التذكير مرة أخرى بتوخي الحذر في تفسير ما سوف نكتشفه، فنحن البشر قد سلمنا منذ زمن طويل بتلك المفاهيم الفاصلة التي وضعناها بين أنفسنا وبين كل نوع آخر من أشكال الحياة. وكذلك لم يكن كل ما اعتقدناه عن الأنواع الأخرى أمراً إطرائياً دوماً. فعلى سبيل المثال، يصف كارل سيغان وآن درويان في كتابهما عن أصل الإنسان «ظلال الأسلاف المنسية»، الموقف الفيكتوري اتجاه

الشِّمبانزي بالاقْتباس من طبيب بوسطن توماس ن. سافاج الذي نعت الشِّمبانزي «بالحقير، والمنحط، والقذر، والفاقد» [٤].

فنحن وعلى مدى تاريخ الحضارة الغربية كنا ننظر دوماً إلى الرئيسيات غير البشرية بصورة مشوّهة، بل وأحياناً نصورهم كأبليس، وأحياناً أخرى كُمُسُوخ؛ نصف إنسانٍ رثَّ الهيئَةَ خلقه الله كتحذير ضد الخطيئة. [٥] بل حتى عندما نظرنا إلى الحيوانات الأخرى من غير الرئيسيات، كنا نمتلك تسلسلاً هرميّاً تفاضليّاً لذلك؛ فنحن نحب الثدييات، ولا سيما تلك التي تمتلك عيوناً كبيرة، وفراءً ناعماً، أكثر قليلاً من الأسماك مثلاً، ولكن نحن نحب الأسماك أكثر من النمل أو العنكب. [٦]

في الواقع، لقد كنا في الماضي متَحَسِّسين لمعنى أو لتفسير القردة العليا وجميع الأشياء الحية الأخرى، وحافظنا على وجود مسافة بيننا. ولكن إذا أردنا أن نلقي نظرة صادقة لبقية حياتنا، وأنفسنا، وعلاقتنا مع أشكال الحياة الأخرى، فعلينا أن نترك هذه الأنواع من التقييمات العاطفية (الانفعالية) خلفنا. وأن نتحلّى بالشجاعة ليس فقط لرؤية أنفسنا في المرأة (شكلنا الحالي)، ولكن لرؤية تاريخنا العائلي والمتمثل بجذوع الأسلاف القديمة والفروع المتشعبة منها (تاريخنا التطوري على شجرة الحياة)، وينبغي أن نفكر فيما سنجد هناك.

حسناً، من أين نبدأ؟ في الواقع، أينما نوجه نظرنا، فإننا نرى الحياة من حولنا، والتي تبدو لنا مهمة كبج تضاعفها واكتساحها مستمرة لنا؛ فنحن نَجْرُ عشبنا، نُشَدِّبُ أشجارنا، نُنْظِفُ أسناننا، ونغسلُ صُحُوننا، من أجل كبت نوع واحد أو شكل آخر من أشكال الحياة. إذن، كيف سنجد مكاننا في هذا العالم الطبيعي الذي يَعْبُجُ بملايين الأنواع الحية. [٧]



لذا وبشكل واضح، يجب أن نبدأ بالبحث عن تلك المجاميع الواضحة من الأشكال الحيوية؛ الكائنات القابلة أو غير القابلة للأكل مثلاً. وعلى الرغم من وجود العديد من أنواع الحياة بالخارج، من الأعفان الغروية، إلى أشجار الصنوبر، إلى الصقور. إلا أننا بطبيعة الحال يمكننا تصنيفها بطرق متعددة: اعتماداً على الحجم مثلاً، أو على المكان التي وجدت فيه، أو حتى وفقاً لطعمها (حلو، حامض، لاذع) - كما فعل الإنجليزي غريب الأطوار ويليام بوكلاند الذي كان يأكل لحم الحيوانات بطريقته الخاصة. [٨] ولكن هل هذه الطرق للتصنيف هي صالحة على حد سواء؟

الإجابة: هي كلا وبكل تأكيد. فمعظم هذه التصنيفات تخدم مصالحنا الذاتية بشكل صريح، وإن كنا عازمين على إيجاد مكانا الحقيقي في الطبيعة، بدلاً من افتراض أننا في مركزها، أو على عرشها، فإننا بحاجة إلى طريقة موضوعية لتصنيف تلك المجاميع الحيوية - طريقة لا نحكم بها على الأنواع بحسب الفائدة المرجوة منها لصالحنا.

وهذا الأمر هو تماماً ما انجزه بالضبط الطبيب السويدي كارلوس لينيوس (١٧٠٧م - ١٧٧٨م) في عام ١٧٣٥م، عندما نشر كتابه نظام الطبيعة، والذي صنف فيه جميع الأشياء الحية المعروفة حينها. ومثلما تحدى داروين في وقت لاحق استثنائية الإنسان كان نظام لينيوس تحدياً ثورياً آخر للاعتقاد القديم الذي كان قائماً على سلسلة الوجود العظمى (كما رأينا ذلك في الخرافة الثالثة: سلم الارتقائية)، والتي صنفت الأشياء الحية بحسب درجة كمالها كما كان يُعتقد.

في الواقع، لقد اعتمد لينيوس تصنيف الكائنات الحية بالاعتماد على

خصائصها الخارجية [٩] وليس على درجة كمالها، وقد فعل ذلك لأنه أدرك ببساطة أن سلسلة الوجود العظمى لا تؤدي إلى تفسير الاكتشافات الجديدة، كالأنواع التي لم يُشار إليها في الكتاب المقدس. أما اليوم، فنحن نقوم وبشكل متواصل بتحديث نظام لينوس التصنيفي مع اكتشاف الأنواع الجديدة ومع توضيح العلاقات القائمة على دراسات الحمض النووي DNA. [١٠] ولكننا في نفس الوقت لم نتخلّ بشكل فعليّ عن النهج الأساسي الذي يُنظّم الكائنات الحية بحسب خصائصها الخارجية. ولذلك، دعونا نرّ ماذا يمكن أن يخبرنا هذا النهج عن علاقتنا مع بقية الكائنات الحية على الأرض.

## رحلة عبر المملكة الحيوانية

يمكننا الآن أن نحظى برحلة خيالية، لزيارة مجموعة لامعة من أشكال الحياة على الأرض، حيث يمكننا في هذه الرحلة التحليق عالياً في الهواء، التلّوي بين النباتات المتسلقة وبين جذور الغابات الكثيفة، الغوص إلى قاع البحار، وما إلى ذلك. ومع كل مكان ستتوجه إليه سنجد هناك حياة بالطبع. ولأننا نستطيع التحرك بكل حرية داخل مخيلتنا، فلن نحتاج إلى بعض معدات العالم الحقيقي الخاصة بفعل ذلك: كمعدات الغوص، أجهزة التنفس الصناعي داخل المغارات والكهوف، الملابس العازلة التي تحميها من برودة القطب الشمالي وغيرها. فما الذي سوف نكتشفه هناك، دعونا نرّ؟

في بداية رحلتنا عبر هذه المملكة الحيوانية، سوف نقف عند أول تفرع في الطريق، حيث تُظهر نقطة وصول واحدة على اليسار بوجود

عويلم الحيوانات الأوليّة «Subkingdom Protozoa»، وأخرى على اليمين بوجود عويلم عديدات الخلايا «Subkingdom Metazoa»، ولو ذهبنا يساراً، فسنتخرق عالم الميكروبات الخلية الواحدة، والبكتيريا التي تنتشر وتتكاثر حتى في أكثر الأماكن غير المتوقعة؛ كلما رفعنا صخرة ما، كسرنا قطعة ثلجية، كمية من الطين المغلي، تحريك وعاء فارغ بسرعة في الهواء سنجد هذه المخلوقات المجهرية. [١١] فهذه النسخ المتماثلة هي شكل من أشكال الحياة، تبرعت من نسخ طبق الأصل منها تقريباً من دون أن يحدث خلط لجيناتها الوراثية. فهي متنوعة جداً ولا تُعد ولا تُحصى، وما نعرفه فقط هو أن هناك أكثر من خمسين ألف نوع من البكتيريا. [١٢] فهي تسبح في الهواء الذي نتنفسه، وفي داخل أجسامنا. ويمكنها التكاثر في غضون ساعات فقط، بينما نحن البشر علينا أن ننتظر أكثر من عقد من الزمن حتى نبلغ النضج الجنسي.

هي كائنات صغيرة للغاية، وغير مرئية لكل البشر حتى اختراع المجهر (الميكروسكوب) في أواخر القرن السابع عشر. [١٣] وعادة ما نتعرف عليها من خلال الضرر الذي تلحقه بنا؛ فبعضها مسؤول عن حدوث الإسهال، وبعضها عن الالتهاب الرئوي. ولكن هناك البعض منها يعود بالفائدة علينا؛ كالبكتيريا التي تحلل بعض العناصر الغذائية في التربة، مما يجعلها صالحة للزراعة، والبكتيريا التي تساعدنا في عملية الهضم.

ومع ذلك، سوف لن نبحت طويلاً في نقطة الوصول هذه؛ لأننا لا ننتمي لهذا العالم المجهول الهوية (يحتوي على أشكال غير معروفة). فنحن نتكون من مليارات الخلايا، وليس من خلية واحدة، وكذلك نحن

نتكاثر جنسياً وليس بطريقة لا جنسية. لذا سوف نخطو خطوة جديدة إلى اليمين، ونمضي في طريقنا إلى عوالم عديدة الخلايا.

وفي هذا النطاق سوف نجد إشارات مألوفة للغاية؛ كائنات متكونة من عشرات أو آلاف أو حتى مليارات الخلايا. معظمها ذو قدرة عالية على الحركة، فبعضها قادر على مطاردة الفرائس، والبعض الآخر قادر على الهروب من خطر الافتراس. إنه عالم هائل، مكتظ بجميع الكائنات الحية متعددة الخلايا المتحركة، التي عاشت قديماً، أو لا تزال تعيش حتى يومنا هذا [١٤] من الديدان الأسطوانية سلكية الشكل (التي تعيش في فنائك الخلفي، وفي أعماق البحر الأبيض المتوسط، وفي كل الأماكن المحصورة) إلى فرقة جراد البحر، العناكب الشعرية، وخنازير غينا ذات الفرو الدافئ. وفي بحثنا عن الأشياء المألوفة لنا في وسط هذه الفوضى، وجدنا خمسة وثلاثين تجمعاً رئيساً، يطلق على كل واحد منها مصطلح *الشعبة Phylum*؛ وتضم كل الأشياء التي نجبها وكل الأشياء التي لا نجبها البتة.

ولأننا لا نشبه كثيراً أي شيء موجود في شعبة المفصليات، سنكون ضمن الأقلية. حيث تم تسمية مليون نوع من المفصليات فقط، بينما يقدر أن يكون هناك تسعة ملايين نوع يعيش في الغابات الاستوائية فقط، [١٥] ولربما أكثر من ثلاثين مليون نوع يعيش في شتى أنحاء العالم. إن هذه الأعداد الضخمة من العناكب، والحشرات، سراطيين البحر، وجراد البحر الذي يقطف وينزلق بواسطة زوائده المشتركة، هي بالفعل غريبة للغاية، مقارنةً بنا. إنهم بالمقلوب! خذ العقرب مثلاً، فمن الخارج يغطي جسمه هيكل عظمي، يحمي الأنسجة الرقيقة من الداخل. لذا نحن لا ننتمي إلى هنا أيضاً.

١. بالبحث. هناك شعبة الرخويات، والتي تشمل الأخطبوطات  
والحبار، المحارات الصلبة، القواقع الزاحفة ببطء. ولكن هذه الحركة  
الانسيابية للأخطبوط، ومعيشة العديد من الرخويات داخل بعض  
المسند البحرية لها خصائص مختلفة للغاية مقارنة بأجسامنا الرباعية  
الأطراف؛ ومرة أخرى علينا أن نستمر بالبحث عن شيء مألوف.

هناك شعب أخرى، تضم الشعاب المرجانية وقناديل البحر، ولكن  
عدم قابلية الحركة لهذه الشعاب المرجانية، والجسم المائي لقناديل  
البحر، يجعلها غريبة على حد سواء، ولكن لنستمر. شعبة أخرى لا نجد  
فيها أيضاً الكثير من القواسم المشتركة معها تعرف بشعبة المرجانيات،  
وتتضمن حوالي خمسة آلاف نوع من الحيوانات اللاقارية التي تعيش  
على شكل مستعمرات في قاع البحر، نحن لا ننتهي هنا.

وبعد عناء، وصلنا الآن إلى شيء يبدو مألوفاً، على نحو غامض:  
كائنات مع حبل عصبي يمتد إلى وسط الجسم، مع نوع من العمود  
الفقري. ورغم أن ليس كل أعضاء هذه الشعبة - الحبليات - Chordata -  
يتملكون هيكلًا عظميًا، إلا أنهم جميعاً يمتلكون حبلًا عصبيًا ومن  
ضمنهم البشر، الذين يتشاركون بخصائص قليلة أخرى معهم.

إذن، من بين ٣٥ تفرع في الطريق، سلطنا الطريق المسمى  
«بالحبليات»، وبدخلنا فيه يبدأ فوراً تفرع آخر باتجاهين مختلفين،  
أحدهما يشير إلى شعبة اللاقاريات «*Invertebrate Subphylum*»،  
ويشير الآخر إلى شعبة الفقاريات «*Vertebrate Subphylum*».

وبعدما قطعنا شوطاً في طريقنا إلى شعبة اللاقاريات، نلمح في  
طريقنا ما يقارب ١٣٠٠ نوع، من الرققات البحرية (التي ترشح المياه

الداخلة إليها عن طريق «رأس كروي بقطر بوصة واحدة» للحصول على غذائها) وحبيبات الرأس المشابهة لثعبان البحر، والتي تم الكشف عنها لأول مرة عن طريق بعض الحفريات التي تعود إلى أكثر من خمسمائة مليون عام، [١٦] واليوم يجري جنيها وطبخها كغذاء محلي في جنوب آسيا. وهنا يبدو أننا أكثر شبهاً بهذه الكائنات مقارنةً بتلك التي لاحظناها سابقاً كقناديل البحر والديدان أو حتى البكتيريا. ولكنها في ذات الوقت تبدو غريبة بالنسبة لنا. ومختلفة عما سوف نراه بالمستقبل في طريقنا المؤدي إلى الفقاريات.

أما في طريق شعبة الفقاريات، فسرى بشكل غامض حشدًا كبيرًا آخر من أشكال الحياة، الملايين من الأنواع. ولكن يجمعنا مع كل نوع منها شيء مميز وفريد، ألا وهو العمود الفقري البارز. وهنا، يمكن التعرف على هذه الكائنات بسهولة كحيوانات موجودة في سبعة أصناف *Classes* رئيسة. تضم ما يقرب من أربعة آلاف نوع من البرمائيات التي تتحرك وتتلوى بين الممرات المائية وعلى الشواطئ الموحلة. أنواع مثيرة للدهشة كالضفدع الحرجي *Wood frog* الذي يمكنه البقاء مُتجمدًا كالحجارة لأسابيع في أغلب الأوقات، [١٧] لكن لأننا كنا خارج الماء والطين لفترة طويلة، فعلينا أن نستمر بالبحث عن أقرب الأقرباء لنا.

هناك أصناف أخرى تحوي الأسماك العظمية (كأسماك السلمون الشهي)، والأسماك الغضروفية (كأسماك القرش)، والزواحف (من الديناصورات إلى السلاحف والثعابين والتماسيح: كل منها ينتج بيضاً ذا قشرة متينة)، والطيور (التي تنتج بيضاً ذا قشرة متينة أيضاً، ولكن معظمها يتكيف مع الطيران كوسيلة للتنقل) وأيضاً الثدييات، وهي عبارة

١٠. باب ذاتية الحرارة، تمتلك الشعر، والغدد الثديية لتغذية صغارها،  
 ١١. أدمغة كبيرة نسبياً. حسناً، هنا نحن نقرب أكثر. فمن بين سبع  
 ١٢. وعاءات من الفقاريات، وسبعة تفرعات من الطريق، نحن نخطو بثقة  
 الطريق المؤدي إلى صنف الثدييات «*Mammalian Class*».

وبمجرد وصولنا إلى هذا الصنف تتشعب ثلاثة تفرعات إضافية  
 وهي: الوحشيات الأولية *Prototheria* (وتشمل خلد الماء وأكل النمل  
 الشوكي)، فوق الوحشيات *Metatheria* (وتشمل الشقباتيات مثل الكنغر  
 والفأر الجرابي)، الوحشيات الحقيقية *Eutheria* (وتشمل الثدييات التي  
 يقضي صغارها وقتاً طويلاً في التغذية عن طريق المشيمة)، وسنذهب  
 مباشرة إلى طريق الوحشيات الحقيقية. لنجد المزيد من العجائب هناك،  
 عجائب أقل غرابة.

في الواقع، يوجد ما لا يقل عن تسع عشرة رتبة من الثدييات  
 الحقيقية، [١٨] من بينها رتبة الحيتانيات *Cetacea*، وهي ثدييات بحرية  
 مألوفة لنا. ورتبة مفردات الأصابع *Perissodactyla* الأقرب لنا بدرجة  
 أكبر من الحيتانيات، وتضم حيوانات التاير (السناديات)، والكركدونات،  
 والخيول. فنحن نعرف الحمير الوحشية تقريباً بشكل بديهي، بعد أن  
 عاشوا معنا في السافانا الأفريقية لملايين الأعوام، ولكن رؤية الخيول  
 الاعتيادية هي ما تمسنا عاطفياً. فلقد كنا أول من قام بتدجينها منذ حوالي  
 ستة آلاف عام، [١٩] ومنذ ذلك الحين رافقونا في عدد لا يحصى من  
 الانتصارات والنكبات.

وهناك أيضاً رتبة مزدوجات الأصابع *Artiodactyls*، والتي تشمل

الأبقار والخنازير والإبل. وكذلك هناك مجموعة مألوفة أخرى تضم بعض الأصدقاء والأعداء على حد سواء، تعرف برتبة اللواحم *Carnivora*؛ تتميز بتكيف أسنانها لتقطيع اللحم، كما إنها تحتوي على بعض الحيوانات التي تمسنا عاطفياً، كالذئبة والكلاب (التي تم تدجينها على مدى خمسة آلاف عام مضى)، [٢٠] والقطط (التي تم تدجينها في زمن الحضارة المصرية، منذ أكثر من ثلاثة آلاف عام، وربما في وقت أقدم قبل تسعة آلاف عام) [٢١].

وهنا يبدو أننا في المكان الصحيح، وبين الحيوانات التي نعرفها جيداً. ولكن لتذكر بلحظة تفكر بأننا لم نقم بهذه الرحلة للعثور على حيوانات نشعر بالارتياح معها؛ إنها رحلة لاكتشاف الذات، ومحاولة للعثور على أكثر أو أقل ما يشبهنا. لذلك يجب علينا مواصلة البحث في طريق الثدييات هذا الذي ذو التسع عشرة رتبة.

وبعد تقدمنا قليلاً، وجدنا المجموعة التي تحتوي على الثدييات الأكثر شبهاً لنا، وهي القروود *Monkeys* والقرودة العليا *Apes* بتفرع من الطريق ذي التسع عشرة رتبة يعرف بالريئيسيات «*Primates*»، والتي تضم الفقاريات من شعبة الثدييات الحقيقة التي تتقاسم مجموعة من السمات، مثل اليد الماهرة، والأظافر بدلاً من المخالب، والاعتماد على حاسة البصر بدلاً من الشم. [٢٢] إننا مثل هذه الكائنات، نحن على مقربة من مكاننا الذي سعيينا إليه.

ولكن مرة أخرى علينا أن نأخذ تفرعاً آخر ذا اتجاهين أيضاً هما: رُتبة أنصاف الريئيسيات البدائية (أسلاف القروود) «*Suborder Prosimii*»



يساراً؛ وتضم الليموريات (رئيسيات تشبه القوط، عالقة في جزر شرق أفريقيا)، اللوريسيات والجلاجو (قروود ليلية لا ترى يطلق عليها أطفال الأدغال) فضلاً عن حيوانات الاخبص الغريبة (تمتلك عينين كبيرتين وسيقاناً طويلة وأصابع تنتهي بكتل لحمية لتسهيل التسلق). وجميعها تشابه الرئيسيات المبكرة التي نعرف بأنها كانت موجودة قبل حوالي أكثر من ستين مليون عام مضى. ولكن بالرغم من كونهم رئيسيات واضحة إلا أنهم مختلفون عنا للغاية. لذلك وجب علينا أن نتخذ الطريق الآخر؛ رتبة البشريّات «*Suborder Anthroipoidea*» يميناً.

وهنا، يوجد أكثر من ٢٣٣ نوعاً معروفاً من الرئيسيات، ١٤٢ (٦٢٪) منها هي من ضمن البشريّات؛ قروود *Monkeys* وقرودة العليا *Apes* يشبه معظمها البشر. وباختيارنا لهذا التفرع يمكننا الآن أن نعدو سريعاً في هذا الطريق.

وبما أن الأدلة الحفرية والجزيئية (أدلة الحمض النووي DNA) تشير بوضوح إلى أن أصل البشر لم يكن في الأميركتين (ليس حديثاً). ينقسم تفرعنا إلى رئيسيات العالم القديم، ورئيسيات العالم الجديد. ولنتوجه إلى العالم القديم، الذي يضم النسناسيات (سماها بهذا الاسم لينوس كون أنفها يتجه نحو الأسفل)، وأكثر من ثلاثين نوعاً من الرئيسيات في أمريكا الجنوبية، التي يسكن العديد منها على الأشجار وتعرف بقروود العواء الأمريكية، أو «العناكب المتأرجحة»، نسبة إلى اعتمادهم على أصواتهم المميزة، وعلى استخدامهم للذيل كيدٍ خامسة. [٢٣]

والآن لنبطئ من سرعتنا قليلاً لكي نجد التفرع الرئيس القادم في هذا الطرق، والذي يؤدي بدوره إلى القروود *Monkeys* في إحدى الاتجاهات،

وإلى القردة العليا *Apes* في الاتجاه الآخر. ومن مجموع كل الرئيسيات، يبدو واضحاً بأننا من العالم القديم. فالمتنمون إلى هذا العالم هم أكثر شبهاً بالقردة العليا (الأناسيات *Hominoidea*). وأقل شبهاً بالقردة (القردوحيات *Cercopithecoidea* «سعادين العالم القديم»). وعلى الرغم من ائتلاف القردة لنا، وقدرتنا على قراءة المشاعر في سيماهم، إلا أننا نختلف عنهم بجوانب هامة. فعلى خلاف البابون، مثلاً، نحن لا نمتلك ذيلاً ولا أنياباً كبيرة، كذلك نحن أكبر حجماً، وبالتأكيد نحن نسير منتصبين القامة.

لنهرول الآن يميناً تاركين اتجاه القردة *Monkeys*، ومتجهين إلى اتجاه الأناسيات (الرئيسيات الشبيهة بالبشر)، فهذه الأنواع تبدو متشابهة لبعضها البعض، لدرجة أصبح تحديد الأكثر أو الأقل شبهاً بنا بصورة مفاجئة أكثر صعوبة. لذلك ينبغي أن نُبطئ من سرعتنا قليلاً. حسناً، يوجد هناك مجموعة واحدة يسهل استبعادها، وهي فصيلة الجيبون *Gibbons* (تعيش في غابات شرق جنوب آسيا)، بسبب التفاوت الكبير في طريقة التحرك، فهي تنتقل بين الأشجار «تحرك شجري»، مثل الطرزان الذي يتأرجح من فرع إلى آخر بين الأشجار. وعلى الرغم من أن العديد منا يبدو متسلقاً للأشياء، إلا أننا لا نعيش بين الأشجار، ولا نتحرك بنفس تلك الطريقة.

وكذلك يمكننا أن نتجاوز إنسان الغاب *Orangutan* (سمي هكذا بسبب التشابه مع البشر) الذي يقطن الأشجار العالية في جنوب شرق آسيا، لأننا ملتزمون التزاماً راسخاً بالسير على الأرض، لنتقدم للأمام مرة أخرى.

الآن، نأتي إلى الأشباه البشرية الأرضية؛ وتضم الغوريلا *Gorillas* والشمبانزيات *Chimpanzees*. والتي ظهرت لأول مرة في مناطق الأدغال الأفريقية بمواطنها الخضراء الوارفة الظل والغنية بالثمار. نحن نعرف هذه الكائنات جيداً، فهي الأكثر شبهاً لنا - من الناحية التشريحية، والجينية، والسلوكية، من أي شيء آخر. ولكن هناك أيضاً، كائن آخر يختبئ بين الشجيرات، ويراقب الشمبانزي والغوريلا، كائن هو أكثر من مجرد شبه لنا، كائن يرتدي ملابس ويبصر بكلتا العينين معاً (الرؤية المزدوجة) ليحظى برؤية أفضل، إنه يقف أمامنا، ها نحن قد وصلنا - ذلك هو الإنسان - لقد وجدنا مكاننا في عالم الكائنات الحية، إنه في عالم الثدييات، الرئيسيات، ثم إلى أشباه البشر (الأناسيات).

## أسلافنا من الرئيسيات

تعود بنا جولتنا عبر المملكة الحيوانية إلى خلافنا الأساسي، والذي غالباً ما يستخدمه معارضو التطور؛ «بأن البشر قد أتوا من القردة». ولكن بالنظر إلى ما رأيناه في المملكة الحيوانية وترتيب الرئيسيات، هل يعتبر هذا الأمر دقيقاً؟ فنحن بالتأكيد نشبه القردة الحية والمتحجرة، ولكننا أكثر شبهاً بالقردة العليا *Apes*، ويمكننا أن نلقي نظرة على تطور رتبة الرئيسيات لنرى سبب ذلك.

إن المنظور الشامل لتطور الرئيسيات، تم تجميعه في الواقع من السجل الأحفوري (ومؤخراً، من دراسات الحمض النووي DNA) لتكوين فكرة مقارنة عن حوالي أكثر من ٥٠-٦٠ مليون عام من تاريخ رتبة الرئيسيات، مقسمة إلى خمسة شعبات «تكيفية» رئيسية، وهذه

التشعبات هي تغيرات كبيرة في الأنساب البيولوجية، وغالباً ما تكون التغيرات البيئية هي القوى المحركة وراءها. [٢٤]

فأول تشعب تكيفي حدث للرئيسيات كان بعد فترة وجيزة من انقراض الديناصورات - قبل حوالي ٦٥ مليون عام مضى - عندما كانت الرئيسيات المبكرة تتباين عن أسلاف الثدييات المبكرة. وفي الوقت التي كانت فيه هذه الكائنات الصغيرة والشبيه بالسناجب تتغذى على الحشرات، كان يجري إنشاء نمط الرئيسيات. ولعل أهم مظاهر التباين عن الأسلاف من غير الرئيسيات كان في شكل الأسنان، التي أظهرت بعض التعديلات التكيفية لبعض المصادر الغذائية الجديدة، حيث أضيفت البذور، والفواكه، وغيرها من النباتات الموجودة عادةً في الأشجار والأدغال إلى نظامها الغذائي المتمثل بالحشرات، فكانت رتبة الرئيسيات وكأنها تجري على قدم وساق.

بعد ذلك بحوالي عشرة ملايين عام، نرى التشعب التكيفي الثاني، والمتمثل بتغير وجوه الرئيسيات، فالخَطْم (الأنف والفم والفك) صار أصغر، والعينان تقترب من بعضهما نحو الجزء الأمامي من الوجه. فكان هذا الأمر هنا هو أصل منشأ الرؤية المزدوجة، وإعطاء قيمة خاصة لحاسة النظر بدلاً من الشم؛ ونرى كذلك أصل الأيدي الماهرة، وتقليص المخالب إلى أطراف اليدين والقدمين. [٢٥] هذا التشعب تسبب في تكيف بعض الرئيسيات مع المصادر الغذائية الأكثر تنوعاً (أسلاف جميع الرئيسيات الأخرى). ولكن في الوقت ذاته بقيت بعض الرئيسيات الشبيه بالسناجب (أسلاف الليموريات الحديثة) والآكلة للحشرات على ما هي عليه.

أما الشعب التكيفي التالي، فقد أشار إليه السجل الأحفوري بعد حوالي ٤٠ مليون عام مضى، ونرى فيه أصول الأدمغة الكبيرة (رغم أنها لاتزال بحجم ٣٠ سنتيمتر مكعب، مع تقلص حاسة الشم والاعتماد بشكل أكبر على حاسة النظر)، وكذلك كان هناك حدثٌ جغرافيٌّ مهم، مع إقامة المجتمعات الأحيائية الجديدة الخاصة بالريسيات في العالم الجديد، وتحديداً في قارة أمريكا الجنوبية. [٢٦]

وها هي عشرة ملايين عام أخرى تمر، قبل أن نرى رابع الشعبات التكيفية الكبيرة للريسيات، جارياً في أفريقيا، منذ حوالي ٣٠ مليون عام. وهنا سنلاحظ شعباً جوهرياً كبيراً، فبعض الريسيات كانت تعتمد على الأوراق باعتبارها المصدر الرئيس للغذاء، في حين ركز البعض الآخر على الفواكه. وهذا الأمر يعد من الاختلافات الهامة والمبكرة بين القروود *Monkeys* (آكلات الأوراق) وبين القردة العليا *Apes*، والتي كانت في بادئ الأمر أكبر حجماً وتقضي مزيداً من الوقت على الأشجار على أقل تقدير، في حين احتلت القروود الأرض.

بعد ذلك، سوف نشهد شعباً كبيرة آخر بعد خمسة إلى عشرة ملايين عام مضى. حيث فتحت التغيرات المناخية موطن بيئة جديدة للعيش، فأدى هذا التكيف مع هذه الظروف لشعب الريسيات مرة أخرى. ومنذ حوالي ستة ملايين عام مضى، ظهرت لنا أصول سلالاتنا البشرية، التي تميزت بشكل لافت للنظر بخاصية الوقف أو السير منتصبتي القامة *Bipedalism*. [٢٧] ومع تغير مناخ الأرض، وتفتت الأراضي العشبية إلى غابات استوائية في أفريقيا، انتقلت بعض المجتمعات الأحيائية الخاصة بإسلاف البشر- الشِمْبانزي إلى المواطن

الأرضية الناشئة حديثاً، بينما نجح التحرك بكلتا القدمين (ثنائيات الحركة) كوسيلة جديدة لحياة مجموعة جديدة من الرئيسيات: أشباه البشر *Hominid*. [٢٨]

فقبل مليوني عام، تشعبت هذه الأنساب من الكائنات ثنائيات الحركة الأفريقية بذاتها إلى ثلاثة أنواع أساسية، وهي الأسترالوبيثيات *Australopithecines*، وانقسمت إلى مجموعة متنوعة بهيئة خفيفة أطلق عليها (الرشيقة *Graciles*)؛ كانت تمتلك نظاماً غذائياً متنوعاً وعاشت في المناطق المشجرة. ومجموعة متنوعة نباتية أطلق عليها (الغليظة *Robusts*)؛ كانت تقضي المزيد من الوقت في السافانا المفتوحة، وتناول الأعشاب والبذور والجذور. [٢٩] وكان هناك أيضاً الأعضاء المبكرون لجنسنا (*Homo* الهومو)؛ الذين كانوا بحجم أكبر نسبياً، وأدمغة أضخم مع أسنان صغيرة، وبميزة استخدام الأدوات المعقدة بنحو أفضل من قبل.

إن ما حدث لهذه الأنواع من الأسلاف البشرية كان واضحاً: فالأسترالوبيثيكس الغليظة انقرضت لأنها اعتمدت في نظامها الغذائي على الأعشاب أو الحبوب فقط، كذلك تلاشت الأسترالوبيثيكس الرشيقة من السجل الأحفوري، ولكن حدث هذا فقط قبل أن يتواجد الهومو بأعداد كبيرة. ولذلك ينتشر اعتقاد شائع بأن بعض الأنواع المختلفة من الأسترالوبيثيات الغليظة قد تطورت إلى أسلافنا المبكرين من الهومو. [٣٠] وبهذا، يظهر لنا التطور في رتبة الرئيسيات لماذا نبدو متشابهين إلى حد كبير بباقي الرئيسيات الأخرى وبما في ذلك القروود؟ - لأننا نتقاسم معهم أسلافاً مشتركة.

## هل البشر أتوا من القروود؟

في الواقع، يظهر لنا أبسط تحرر في خصائص الكائنات الحية بشكل واضح، بأننا ننتهي إلى الثدييات. ومن جميع تلك الثدييات، نحن من الرئيسيات. لذلك يمكننا استبعاد بعض النقاد الممتنعين الذين يعتقدون بأن التطور يسحبنا إلى عالم الرئيسيات: فنحن فعلاً منهم. فالأدلة العديدة سوف تجعل الأمر واضحاً لأي شخص يتمتع بتفكير سليم؛ فنحن لم نأت من القروود.

فقبل حوالي ثلاثين مليون عام، انقسمت الرئيسيات الأفريقية إلى مجموعتين مختلفتين اتخذت نظاماً غذائياً، ومواطن بيئية، وسلوكيات مختلفة، تغيرات بيئية، فأتاح لهم فرص الظهور. [٣١]

ومن بين تلك المجموعات المتطورة تفرعت إحداها إلى مجموعتين هي: القروود والقردة العليا؛ والتي تضمنت الغوريلا *Gorillas* والشمبانزيات *Chimpanzees*، والبشر *Humans*. وهذا الأمر مثبت عن طريق الحمض النووي والعديد من الدراسات الأخرى. لذلك، نحن ننتهي إلى مجموعة القردة العليا *Apes* وليس إلى مجموعة القروود *Monkeys*.

فهل البشر أتوا من القروود؟ الإجابة: هي كلا بكل تأكيد. فنحن نتقاسم سلفاً مشتركاً مع الشمبانزيات، ومن قبلهم، مع مجموعة القروود. ولكن القول بأننا جئنا من القروود *Monkeys* هو ببساطة أمر خاطئ، لم يدع به التطور قطعاً.

لقد شاهدنا في مقدمة هذا الفصل، كيف تكررت حجة الأسقف صامويل ويلبفورس ضد التطور وعاد صداها في عام ٢٠٠٤م، وهي في

البشر أتوا من القروء

الواقع حجة عاطفية أكثر من كونها عقلية. فنحن لا يمكننا انتقاء واختيار ما نؤمن به على حساب الأدلة الصريحة من علم الجينات، والدراسات الحفريّة والتشريحية المعروضة علينا ما لم نكن نريد العيش في سلسلة من الأكاذيب!

إنّ التساؤل المطروح هنا هو ليس عن الحرية التي يتمتع بها أيُّ شخص يدعي بأنه مثل الرئيسيات، أو هو على اتصال بالشِمْبانزيات، ولكن التساؤل هو: ما إذا كنا قد أتينا من القروء أم لا؟ وفي ضوء الأدلة نحن لم نأتِ منهم، ولكننا مرتبطون بهم.



## الملاحظات

[١] الاقتباس من قبل إيان هسكيث «حكايات الجدّات» مجلة ماكميلان ٧٨ (١٩٩٨م): ٣٤ - ٤٣٣، وفقاً لما ذكره جون لوكس، «ويلبرفورس وهكسلي: اللقاء الأسطوري» المجلة التاريخية ٢٢، العدد ٢ (١٩٧٩م). وللإطلاع على سرد مفصل لخطبة ويلبرفورس اللادعة أنظر إلى ويليام إيرفين، القردة العليا، الملائكة، ورجال العصر الفيكتوري (ماكجرو هيل، ١٩٥٥م). حيث أشار جون لوكس إلى أن خطبة ويلبرفورس مبالغ فيها، ولكن من الواضح أنه حاول أن يعرقل التطوريين من خلال دعم أن التطور سوف يجزّ الإنسان إلى عالم القرد.

[٢] أنظر إلى آنا بادخين، «معارضو التطور يكسبون موطناً قدم في مدارس الولايات المتحدة»، صحيفة سان فرانسيسكو كرونيل، ٣٠ نوفمبر ٢٠٠٤م، ص أ - ١.

[٣] للإطلاع على الفايروسات، أنظر إلى فيتز آن، الفيروسات: عاملاً للتغير (نيويورك: ماكجرو هيل، ١٩٩٠م)؛ ولتطور البطريق، أنظر إلى لامبرت وآخرين، «معدلات التطور في الحمض النووي القديم لبطاريق آديلي»، مجلة العلوم ٢٩٥، العدد ٥٥٦٣ (٢٠٠٠م): ٧٣ - ٢٢٧٠؛ وبالنسبة لُزاق البحر أنظر إلى بيرس وآخرين، «التعبير الفيروسي السنوي في المجتمعات الأحيائية لُزاق البحر: التحكم

بدورة حياة والمحافظة على البلاستيدات اليخضورية التكافلية»،

النشرة البيولوجية ١٩٧، العدد ١ (١٩٩٩م): ١ - ٦

[٤] أنظر إلى كارل سيغان وآن درويان، ظلال الأسلاف المنسية: البحث

عن أصولنا، ص ٢٧٠ حيث يشير المؤلفان إلى أن النظام الديني

اليهودي - المسيحي - الإسلامي قد نشأ في منطقة كانت فيها

الرئيسيات غير البشرية نادرة أو معدومة تماماً.

[٥] يشبه تمثال القرد الشيطاني المجنح المنحوت على الحجر في

إسبانيا منذ القرن الحادي عشر بشكل ملحوظ القردود المجنحة في

أفلام الرسوم المتحركة أليس في بلاد العجائب. أنظر إلى هورست

ولدمار جانسون، «القرد لوري والقردة العليا في القرون الوسطة

وعصر النهضة» (١٩٥٢م).

[٦] إن انجذابنا للحيوانات الظرفية قوي جداً، لدرجة أنها تستغل من

قبل شركات الإعلانات: ضع في الاعتبار مثلاً عدد الحيوانات التي

تستخدم لتسويق حبوب الإفطار وغيرها من المنتجات التي ليس

لها علاقة مع تلك الحيوانات في المقام الأول. أنظر إلى مراجعة

جي فيلدهامر آخرين، «الأنواع الجذابة من الثدييات الضخمة:

التعاطف العام واستراتيجية التسويق»، مجلة الثقافة الشعبية ٣٦،

العدد ١ (٢٠٠٢م): ٦٧ - ١٠٦

[٧] سمي لينوس أكثر من تسعة آلاف نوع من النباتات والحيوانات؛

اليوم نعرف حوالي خمسة ملايين نوع، ولكن البعض اقترح أن هذا

التقدير منخفض جداً بعشرة أضعاف، أنظر إلى أر. ماي، «كم عدد

الأنواع؟» مجلة المعاملات الفلسفية للجمعية الملكية في لندن

٣٣٠ (١٩٩٠م): ٢٩٣ - ٣٠٤. ناقشنا موضوع وتعريف النوع في «الخرافة الرابعة: الحلقة المفقودة».

[٨] للمزيد عن بوكلاند، أنظر إلى نيكولاس أدريانوس رويك، سلسلة التاريخ العظمية: ويليام بوكلاند والمدرسة الإنجليزية للجيولوجيا (١٨١٤ - ١٨٤٩)، مطبعة أكسفورد عام (١٩٨٣م).

[٩] اعتمد تصنيف لينوس في الغالب على الشكل الخارجي، ولكن لاحقاً بدأ علماء التطور في إدراج بعض الخصائص الأخرى في تعريف النوع، وبحلول عام ١٩٩٦م ذكر ماير «أن الفروق الظاهرية ليست تعريفاً مناسباً للنوع»، أنظر إلى إرنست ماير «ما هو النوع وما هو غير ذلك»، صحيفة فلسفة العلوم ٦٣ (١٩٩٦م): ٧٧ - ٢٦٢. ومع ذلك، تظهر الدراسات الوراثية أن لينوس حدد العديد من الأنواع بشكل صحيح.

[١٠] منذ ثلاثينات القرن العشرين، تم اكتشاف أنواع جديدة من الثدييات بمعدل كل ثلاث سنوات: أنظر إلى أربين، «الثدييات الجديدة ليست بهذه الندرة»، مجلة نيتشر ٣٨٦ (١٩٩٤م): ٥٩٣. وعلى سبيل المثال، ذكرت شبكة أخبار البي بي سي، في يوم الثلاثاء الموافق ٦ ديسمبر ٢٠٠٥م، خبر اكتشاف أنواع جديدة من الثدييات في المتنزّه الوطني كايان ميتاراغ، أنظر إلى أر. بلاك، «الثدييات الجديدة في غابة ميتاراغ، ٢٠٠٥» ولفترة طويلة كان مفترضاً أن طيور الموا النيوزيلاندية وطيور الكيوي مرتبطان وراثياً للغاية، وذلك بسبب مظهرها الخارجي ومواطنها البيئية، ولكن أشارت الأدلة الوراثية للحمض النووي إلى أن طيور الكيوي هي أكثر ارتباطاً مع بعض

الطيور الأفريقية، وأنها وصلت مع طيور الموا إلى نيوزيلندا على فترات متقطعة من ملايين الأعوام: أنظر إلى أ. كوبر آخرين «الأصول المستقلة لطيور الموا وطيور الكيوي النيوزلندية»، وقائع الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم ٨٩، العدد ١٨ (١٩٩٢م): ٤٤ - ٨٧٤١.

[١١] إن الظروف التي يمكن أن نجد فيها أشكال الحياة قد تكون مذهلة للغاية: فقد نجد الحياة في قاع البحار المتجمد، المظلم، وتحت ضغط مكثف، وكذلك بين درجات الحرارة القصوى، وبين نقص الأوكسجين، وبين الكبريت والمعادن الثقيلة الأخرى. أنظر إلى أي ماکمولين وآخرين، الحيوانات في البيئات المتطرفة: التكيفات مع الفتحات الحرماية والفتحات الهيدروكربونية. نشرة الجاذبية والبيولوجية الفضائية ١٣، العدد ٢ (٢٠٠٠م): ١٣ - ٢٤ وللإطلاع على مدخل للتكيفات الأكثر تطرفاً في الحياة، أنظر إلى، ديفيد وارتون، الحياة على الحدود: الكائنات في البيئات المتطرفة (كامبريدج ٢٠٠٥م).

[١٢] قدر أحد علماء البيولوجيا أن أونصة واحدة من تربة الغابات تحتوي على أكثر من خمسمائة ألف نوع من البكتيريا، وأن هناك على الأرجح مليار نوع من البكتيريا في جميع أنحاء العالم! أنظر إلى دي. ديكويزن «إعادة البحث في منطقة القديسة زوزيليا: لماذا هناك العديد من الأنواع البكتيرية»، مجلة أنتوني فان لوينهويك الدولية للأحياء المجهرية والجزيئية ٧٣ (١٩٩٨م): ٢٥ - ٣٣. ووفقاً لوارد، فإن هذا العدد الفعلي للبكتيريا لا يقلل من حقيقة أن العدد كبير جداً للغاية، أنظر إلى بي بي وارد «كم تبلغ الكائنات

البداية الموجودة وقائع الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم ٩٩،  
العدد ١٦ (١٩٩٩م): ٣٦-١٠٢٣٤

[١٣] تم اختراع مجموعة واسعة من الأجهزة المكبرة في أواخر القرن السابع عشر؛ يعزو اختراع المجاهر الوظيفية الأولى عموماً إلى الهولندي أنتوني فان لوينهويك. حيث فتح هذا الاختراع الأبواب لعالم مذهل من الكائنات، تعرف بالميكروبات. أنظر إلى سي. ويلسون، العالم الخفي: الفلسفة الحديثة المبكرة واختراع المجهر (برنستون، ٢٠٠٥م).

[١٤] قدر سيمبسون الأنواع في وقت مبكر من عام ١٩٥٤م، ما بين ٥-٧ ملايين نوع موجود منذ نشأة الحياة على الأرض: أنظر إلى جي جي سيمبسون «كم تبلغ الأنواع؟» التطور ٦، العدد ٣ (١٩٥٤م): ٣٤٢. ولربما كان تقديره هذا قليلاً نوعاً ما.

[١٥] أنظر إلى سي. توماس، «الأنواع الضئيلة»، مجلة نيتشر ٣٤٧ (١٩٩٠م): ٢٣٧

[١٦] أنظر إلى جي. تشن وآخرين، «الاحتمالية المبكرة لحبليات العصر الكامبري»، مجلة نيتشر ٣٧٧ (١٩٩٥م): ٢٢-٧٢٠

[١٧] أنظر إلى ديفيد وارتون، الحياة على الحدود، ٨٥-١٨٠

[١٨] فيما يلي مثال يوضح كيف تقوم البيولوجيا الجزيئية بتحسين معرفتنا بالعلاقات مع الكائنات الحية، فالمحاولات الحديثة المؤخرة لاستخدام المعلومات الجينية في تصنيف الثدييات الحقيقية قامت بحصرهم في أربع فصائل رئيسة: الوحشيات الأفريقية (معظمها في أفريقيا)، غريبات المفاصل (في الأمريكتين؛

وتتضمن الكسلانات، آكلات النمل الكبيرة، المدرعات (حيوانات الأرماديللو)، الزغبيات (وتتضمن؛ القوارض والأرنبات - كائنات تشبه الأرانب)، أما المجموعة الرابعة، فهي تتألف بالأساس من أي شيء آخر، من الحيتانيات (الثدييات البحرية) إلى الثدييات اللاحمة، والخفاشيات (كالفأش)، وآكلات الحشرات (كالخُلد والزُّبابة)، أنظر إلى جي. مورفي وآخرين، «شجرة العِرق الوراثية وأصول الثدييات المشيمية»، مجلة نيتشر ٤٠٩ (٢٠٠١م): ١٨ - ٦٤١

[١٩] يعتقد معظم العلماء بأن تدجين الخيول قد حدث منذ وقت مبكر في وسط آسيا. أنظر إلى مارشا ليفين على سبيل المثال، «أصول تدجين الخيول» مجلة علم الأثنروبولوجي وعلم الآثار ١٨، العدد ١ (١٩٩٩م): ٢٩ - ٨٧. ومؤخراً أشارت الدراسات الجينية إلى إنه على الرغم من أن آسيا الوسطى كانت هي مركز تدجين، إلا أن الخيول تم تدجينها في عدة أماكن مختلفة وفي أوقات مختلفة في حقبة ما قبل التاريخ: أنظر إلى ثيو جانسن وآخرين «الحمض النووي من خلايا الميتاكوندوريا وأصول تدجين الخيول» وقائع الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم ٩٩، العدد ١٦ (٢٠٠٢م): ١٠ - ١٠٩٠٥

[٢٠] من الصعب التأكد من أن الكلاب كانت أولى الحيوانات التي تم تدجينها، وذلك لأن الكلاب المدجنة لن تكون مختلفة تماماً هيكلياً عن الكلاب البرية (الذئب). ولكن يشير البعض إلى أن الكلاب تم تدجينها لأول مرة منذ ثلاثمائة ألف عام، بينما يشير البعض الآخر إلى انه كان أقرب من ذلك، منذ حوالي عشرين ألف عام فقط، ولكن لا أحد تقريباً يدعي إنه كان بأقل من خمسة عشر

الم. مام مضى. للاطلاع على فكرة عامة حول هذا الموضوع أنظر  
الم. جي. سيريل وباريت إدس وآخرين، «تدجين الكلاب: تطوره  
& سلوكه وتفاعله مع البشر»، (كامبريدج ١٩٩٥م).

٢١١] للاطلاع على فكرة عامة حول تدجين الثدييات، أنظر إلى جوليت  
كلوتون بروك، التاريخ الطبيعي لتدجين الثدييات (كامبريدج ١٩٩٩م).  
وللحصول على أدلة جديدة على إمكانية تدجين القطط قبل الحضارة  
المصرية بوقت طويل، أنظر إلى، جونثان روثويل، «الدليل لترويض  
القطط»، مجلة العلوم ٢٠٥، العدد ٥٦٩١ (٢٠٠٤م): ١٧١٤

[٢٢] يوجد هناك نظرة عامة مؤرخة قليلا ولكنها ممتعة عن الرئيسيات،  
كافاناوغ، الدليل الكامل للقرد، القردة العليا، والرئيسيات الأخرى  
(نيويورك ١٩٨٤). وهناك أيضا نظرة عامة ذات طابع أكثر تقنية،  
روبرت جورماين وآخرين مقدمة في الأنثروبولوجيا الطبيعية  
(بلمونت، كاليفورنيا ١٩٩٩م): ٤٢ - ١٠٦

[٢٣] وصلت رئيسيات العالم الجديد من أفريقيا إلى الأمريكتين، منذ  
حوالي أكثر من ثلاثين مليون عام مضى، ومن المرجح أنهم قد  
استقلوا الغطاء النباتي عبر جنوب المحيط الأطلسي (أنظر إلى  
الهامش ٢٦)، أو أنهم انتهزوا فرصة الانجراف بين قارتين للانتشار  
من جزيرة إلى أخرى. ومع ذلك، كانت رئيسيات العالم الجديد  
الأفريقية معزولة تماما قبل ثلاثين مليون عام. أنظر إلى جورماين  
وآخرين مقدمة في الأنثروبولوجيا الطبيعية ٢٧ - ١٢٦

[٢٤] للاطلاع على أمثلة ومناقشة التشعبات التكيفية، أنظر إلى دولف  
سكلوتر، «الأسباب البيئية للتشعبات الكيفية»، مراجعة الطبيعيين

الأمريكيين ١٨٤ (نوفمبر ١٩٩٦م): ٤٠ - ٦٠ وتستند هذه المراجعة لتطور الرئيسيات على البروفيسور ريتشارد كلين، حرفة البشر (١٩٩٩م).

[٢٥] الأبصار بكلتا العينين هي الأكثر تطوراً في الرئيسيات، مما يتيح لها إدراكاً حاداً جداً ضرورياً في بيئتها الورقية بين الأشجار؛ عالم ثلاثي الأبعاد من الأغصان إلى السيقان. أنظر إلى بي سي هيسي، «العلاقة بين مدارات التوجيه والأبصار بكلتا العينين في ميدان الثدييات»، وكذلك إلى تي. سميث وآخرين، تطور الحواس الخاصة في الرئيسيات: السجل التشريحي الجزء ١: الاكتشافات في البيولوجيا الجزئية، الخلوية، والتطورية ٢٨١، العدد ١ (٢٠٠٤م): ١٠ - ١١٠٤ وتشير فرضية «الرؤية الافتراضية» إلى أن الأبصار بكلتا العينين وغيرها من الخصائص كانت تكيفات هامة للرئيسيات مكنتهم من التركيز أكثر على تناول الحشرات التي يصعب صيدها.

[٢٦] لقد كان هناك اقتراح بأن الاختلافات الجوهرية بين قروء العالم القديم والجديد يمكن أن تكون قد حدثت في أفريقيا قبل انقسام المجموعتين. أنظر إلى تاكاي وآخرين، «المواد الحفرية الجديدة لأقرب قروء العالم الجديد، برانيسيل بوليفيانا، ومشكلة أصول سعادين العالم الجديد»، المجلة الأمريكية للأثروبولوجيا الطبيعية ١١١، العدد ٢ (٢٠٠٠م) ٨١-٢٦٣. وتشير إحدى الدراسات التي أجريت مؤخراً إلى إن رئيسيات العالم الجديد تمكنت من البقاء عائمة فوق الغطاء النباتي المائي من العالم القديم، عبر المحيط الأطلسي إلى العالم الجديد؛ وهم بالتأكيد لم يفعلوا هذا بقرار



واع. أنظر إلى هويل، «أضل سعادين العالم الجديد: تقييم لسيناريو القطب الجنوبي وأنموذج الجزيرة العائمة» *المجلة الأمريكية للأنثروبولوجيا الطبيعية* ١٠٩، العدد ٤ (١٩٩٩م) ٥٩ - ٥٤١.

[٢٧] كيف ولماذا تطورت ثنائيات الحركة؟ يعتبر هذا السؤال من أهم أعظم الأسئلة الأنثروبولوجية، وقد تناول جورماين وآخرون هذا الموضوع في *مجلة الأنثروبولوجيا الطبيعية* ٢٧ - ١٢٦ وقد تبين من استعراض أجري مؤخرا فيما إذا كنا قد توصلنا لتفسير جيد عن التابع الزمني وتاريخ ثنائيات الحركة، ومن ضمنها أشباه البشر، ولكننا لم نتوصل إلى أي تفسير مقنع تماما. أنظر إلى هاركوت سميث، وسي إيلو «الحفريات، القدمان وتطور الإنسان بالسير على قدمين»، *مجلة التشريح* ٢٠٤، العدد ٥ (٢٠٠٥م) ١٦ - ٤٠٣.

[٢٨] تظهر الأدلة المستمدة من مجموعة واسعة من النباتات والحيوانات المتحجرة بشكل واضح أن الأراضي العشبية أخذت بالتوسع في أفريقيا منذ حوالي ١٠ ملايين عام مضى، لتحل تدريجيا في محل المواطن المغطاة بالأشجار. ومنذ حوالي ٨ ملايين عام مضى، انتشرت المروج الخضراء على نطاق واسع، فتكيف العديد من أنواع النباتات والحيوانات (بما في ذلك أسلاف البشر) مع هذه الظروف الجديدة. للاطلاع على لمحة عامة، أنظر إلى جاكوبس، «دراسات علم النباتات القديمة من أفريقيا الاستوائية: العلاقة التطورية بالغابات والأراضي المشجرة ومواطن السافانا» *المعاملات الفلسفية للجمعية الملكية في لندن* ٣٥٩ (٢٠٠٤م) ٨٣ - ١٥٧٣.

[٢٩] كانت حفريات الأسترالوبيثيكوس هي أقدم الحفريات المكتشفة

في جنوب أفريقيا، وجاءت التسمية من المكان الذي تم اكتشافهم فيه (الأوسترالو)؛ وتعني الجنوبية، (بيشيكوس)؛ وتعني القردة العليا. وفي وقت لاحق، تم العثور على حفريات الأوسترالوبيشيكوس في أقصى شمال إثيوبيا. عالم الحفريات روبرت بروم كان هو من اكتشف تلك الحفريات الجنوبية في أغسطس عام ١٩٦٣م، وكتب حينها: «كنت في كهوف ستيركفونتاين مرة أخرى، وعندما رأيت بارلو، أعطاني قلباً لدماغ رائع، وقال لي: هل هذا الشيء الذي عدت من أجله؟ فقلت له: نعم، هذا ما كنت أسعى إليه. لقد كان واضحاً تماماً من ثلثي الجانب الأمامي لقلب الدماغ بأنه من القردة البشرية (القرود البشرية)، ويبدو في حالة ممتازة»، أنظر إلى بروم، أيجاد الحلقة المفقودة (لندن ١٩٥٠م)، ص ٤٥. ولمعرفة المزيد عن الأسترالوبيثيات، أنظر إلى «الخرافة الرابعة: الحلقة المفقودة».

[٣٠] لمراجعة أدلة التحول من الأوسترالوبيشيكوس الرشيق إلى أشباه البشر، أنظر إلى: هنري وكوفينغ، «من الأوسترالوبيشيكوس إلى الهومو: التحولات في الجسم والدماغ»، المراجعة السنوية للأنتروبولوجيا ٢٩ (٢٠٠٠م): ٤٦-١٢٥

[٣١] تضع البيانات الحفرية والوراثية التباعد بين أسلاف قرود العالم القديم الحديثة وبين القردة العليا، قبل حوالي ٣٠ مليون عام مضى، أنظر إلى ستير وسوكارنا «البيانات الجينية لدعم تباطؤ أسلاف البشر وتقدير الفترة الجيولوجية الضخمة لتباعد سعادين العالم القديم» وقائع الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم ١٠١ العدد ٤٦ (٢٠٠٤م): ٢٦-١٧٠٢١



# الخرافة السابعة

توازن الطبيعة المثالي





# الخرافة السابعة

## توازن الطبيعة المثالي

إلى المدى الذي تستطيع فيه ذاكرة الجنس البشري أن تعود به إلى الوراء، عرفوا على امتداده بأن الأرض لا تزال موطناً حميداً وآمناً للغاية. لقد واجهتنا الصّعاب، ولكننا هنا على أَيْةٍ حال، في عالم طبيعي - نُبجّله في كل شيء بدءاً من خرافاتنا إلى تعابيرنا الفنية - يتسم بالتوازن والنظام. فعلى سبيل المثال، يرتفع منسوب النيل كل ربيع - كما كان منذ آلاف الأعوام - ليروي أراضيّه الخصبة والمنحدرة على ضفتيه؛ وكذلك يعوم متوسط درجات الحرارة العالمي حول ٦, ١٥ درجة مئوية وهو الشيء الذي يمكننا إن نعادله بهندام بسيط؛ أما سمك السِّلْمون فيبيض ويجري في جداول زمنية يمكن التنبؤ بها، مما مكن الأمريكيين الأصليين من استخدامها كمصدر غذائي لآلاف الأعوام. إننا نندهش من هذا الانسجام الذي نراه بين المجتمعات النباتية والحيوانية، وإذا لم نعرقل ذلك، فإن الأرض ستنعم بسلام وتوازن مثالي. لذلك لن يكون مستغرباً اعتقادنا لفترة طويلة بأن الطبيعة ذاتها - غالباً ما تُجسد «بالطبيعة الأم» - تميل إلى رغباتنا وأمنياتنا عن طريق العناية بالمجتمعات البيئية والحفاظ على توازن الطبيعة المثالي. [١] وبما أن جميع الكائنات الحية هي نتاج التطور، فإن الكثيرين يشعرون بأن التطور يهدف إلى تصميم الأنواع - بل

وحتى النظم البيئية بأكملها - لإنجاز أدوار محددة في نظام واسع ومعقد ومتناسق وذاتي التنظيم.

ولكنه مثل الاستيقاظ من حلم، حيث أظهرت أعواماً من الأبحاث بأن مفهوم التناغم (الانسجام) الطبيعي، ما هو إلا مجرد وهم وتلفيق مصطنع لنوعنا الحديث نسبياً ولذاكرتنا الانتقائية. فعلى الرغم من أن الكتابة والتقاليد المتوارثة قد منحتنا ذاكرة أفضل وأطول من أي كائنات أخرى، إلا أن ذاكرتنا تعود إلى بضعة آلاف من الأعوام فحسب. [٢] فنماذج ذاكرتنا الثقافية، منذ أن ظهرت الحياة على الأرض قبل حوالي ثلاثة مليارات عام، تمثل واحداً على ألف في المائة من تاريخ الحياة. فنحن بدأنا للتو في استخدام العلم لسبر غور ذلك التاريخ، وما وجدناه هو أن الماضي كان مليئاً بالكوارث الانقراضات، ومختلفاً للغاية عن التوازن المتناغم الذي نجلّه اليوم.

فإذا كانت الطبيعة تحاول الحفاظ على توازن ما، فهذا سيعني بأن للتطور نيةً أو غرضاً يجب معرفته. وإذا كان صحيحاً، فينبغي أن نلاحظ هذه النية المنتشرة في التطور، سواء كان في طريقة التطور المشترك لمجتمعات النباتات والحيوانات، أو في تاريخ أي نوع من الأنواع [٣].

وخلاصة القول، لا بد لنا من ملاحظة أن هذه النية تكون فعالة بوضوح، داخل شيء ضخم ومعقد، يُعرّفه البعض باسم غايا Gaia (تيما) بآلهة الأرض اليونانية غايا؛ وهي فرضية تقترح بأن الأجزاء الحية وغير الحية من الأرض تبدو كنظام متفاعل معقد، يمكن التفكير فيه وكأنه مُتَعَضِّية واحدة). ولحسن الحظ، ومن خلال تراكم عدد لا يحصى من

المعلومات لأجيال عديدة من علماء البيولوجيا والمراقبين الآخرين للعالم الطبيعي في الماضي والحاضر، يمكننا الدقيق في النتائج التي توصلوا إليها لتقييم عبارة «توازن الطبيعة».

## أين هو التوازن؟ السجل الأحفوري

مرة أخرى، هل يمكن للسجل الأحفوري للحياة القديمة - النباتات والحيوانات وما بينهما من أشكال - أن يساعدنا على فهم حقيقة الحياة على الأرض؟ فبكل بساطة يجب علينا النظر إلى الأحداث الماضية، لأن النظر إلى الحاضر؛ أو حتى إلى خمسة آلاف عام السالفة من التاريخ المسجل، هو بمثابة عينات بسيطة من تاريخ الحياة على الأرض. وبما أن معظم الأنواع التي كانت موجودة قد انقرضت، وتحول عدد منها إلى بقايا متحجرة، لدينا فرصة كبيرة هنا - للبحث عن تلك النية أو الغرض المفترض في التطور أو في الطبيعة على مدى مليارات الأعوام من الحياة التي مرت بالفعل - فالبحث عن ذلك الغرض لا ينبغي أن يقتصر على الوقت الحالي فقط، بل يجب إن يتضمن التاريخ الكامل للحياة المسجلة في الحفريات أيضاً. ولحسن الحظ، يوجد لدينا بيانات هائلة لذلك، حيث يوفر لنا السجل الأحفوري أكثر من مائتي ألف مثال على أحداث الانقراض [٤].

فما الذي سوف نلاحظه في هذه الموسوعة الاستثنائية والقيمة من تاريخ الحياة؟ هل سنلاحظ النية والتخطيط الدقيق؟ هل سنلمح عمل أي نظام معقد ذاتي التنظيم، أو تطور أشكال الحياة للقيام بوظائف معينة؟ إن الإجابة على هذا السؤال هي: كلا بكل بوضوح. فكل ما رأيناه في



السجل الأحفوري هو صعود وسقوط كل أنواع النباتات والحيوانات - من الكسلانيات العملاقة في أمريكا الجنوبية إلى الماموث الصوفي في العصر الجليدي - مع أصولها التطورية، واختفاء أي وظيفة واضحة أو غرض ما. فبعض الأنواع بقيت بسيطة نسبياً عبر الزمن مع تكيفاتها القديمة والتي خدمتها بشكل جيد لملايين الأعوام، في حين أن البعض الآخر قد ازداد تعقيداً. بعد ذلك بفترة تقدر بحوالي أربعة ملايين عام، انقرضت جميع هذه الأنواع تقريباً [٥]، مع أدلة ضئيلة لوجود خطة منهجية أو جدول زمني لأحداث هذا الانقراض [٦].

في الواقع، إن الأنواع في السجل الأحفوري تبرز وتنقرض من دون غرض أو هدف ما. فإذا كان هناك أي هدف، لَكُنَّا قد لمحنه في علة هذا الانقراض: حيث سيكون من الواضح نسبياً السبب وراء اختيار هذا الشكل من أشكال الحياة للانقراض، والسبب أيضاً في نجاة غيره من الأشكال. كما يجب أن تكون أدوار تلك الأنواع واضحة في هذا النظام من الناحية التشرحية والسلوكية [٧].

حسناً، عندما ننظر إلى سبب انقراض الأنواع، ما الذي لاحظناه؟

## أين هو التوازن؟ في الغزو البيولوجي

إن الحيوانات لا تبقى خامدة، بل حتى بذور النباتات يمكن أن تُنقل مع الرياح لمئات الأميال قبل ترسخ جذورها. [٨] وعندما تبدأ الحيوانات أو النباتات في الازدهار في بيئة جديدة، فإن أولئك الذين قد يستفيدون من الوافدين الجدد قد يعتبرونهم أصدقاء، ولكن بالنسبة لأولئك الذين لديهم ما يخسرونه، فيعتبرونهم أعشاباً ضارة، أو آفات،

أو حتى أنواعًا غازية [٩]. وحينما يتمكن هؤلاء الوافدون الجدد من منافسة السكان الأصليين على المصادر الغذائية ذاتها، فإنهم قد يتسببون بانقراضهم. فهل يوجد هناك نمط، أو خطة واضحة لوصول هذه الأنواع الغازية لتلك البيئات والإطاحة بالأنواع الأصلية؟

في الواقع، لعلّ من أشهر الأمثلة الدراماتيكية التي تدل على عكس هذا الأمر (عدم وجود أيّ غرض أو خطة)، هو مثال أمريكا الجنوبية قبل من مائة مليون عام، عندما كانت جزيرة قارية شحذت بواسطة التآكل أو الاحتكاك بصورة بطيئة من موقع الشمالي الغربي عبر ما يعرف اليوم بجنوب المحيط الأطلسي. وفي أثناء تلك الحقبة كانت هذه القارة موطنًا لمجموعة واسعة من الحيوانات الجرابية الشبيهة بالأوبوسوم؛ تتميز بوجود جراب تقوم الأنثى بوضع صغيرها فيه. [١٠]. وتماماً مثل باقي الثدييات الأخرى على هذه القارة، تكيفت هذه الجرابيات مع مجموعة متنوعة من الموائل البيئية، على الرغم من وجود بعض القطط الجرابية ذات الأسنان السيفية (الثيلاكوسميلوس *Thylacosmilus*) التي تتغذى على الجرابيات الأخرى. ولكن منذ ثلاثة ملايين عام تقريباً، بدأت الثدييات في أمريكا الشمالية تصل إلى أمريكا الجنوبية عن طريق الجسر البري المتشكل حديثاً، والذي نطلق عليه اليوم برزخ بنما. ثديّات أمريكا الشمالية المستوطنة حديثاً كانت تتميز ببعض المزايا عن الجرابيات الأصلية، مما أدى إلى انقراض معظم الجرابيات في أمريكا الجنوبية. إذن، بالنسبة لتلك الجرابيات في أمريكا الجنوبية فإن توازنها المثالي في البيئة قد انهار بالكامل، ولكن بالنسبة للثديّات المهاجرة من أمريكا الشمالية، فقد أصبحت الحياة

لهم تتقدم من أفضل إلى أفضل عندما غزت قارة جديدة واستعاضت بمن فيها بالمنافسة [١١].

هذا المثال ليس سوى حالة واحدة فحسب من تلك الأنواع الغازية التي تخترق الموائل الجديدة، وتسبب الفوضى بين السكان الأصليين، الأمر الذي يؤدي إلى انقراض البعض منهم، والإطاحة بأي توازن مثالي لأجيال عديدة. لذا نحن لم نلاحظ أي خطة، أو غرض، أو حتى وظيفة فيما تم تقديمه من تطور الجراييات في أمريكا الجنوبية بعدما اتصلت بالشمال من ملايين الأعوام. ولا يوجد شخص عاقل يمكنه قبول خطة طويلة ومعقدة كهذه. لذلك، في هذه الحالة؛ وفي أخرى كثيرة، تبين لنا بأن النظم البيئية يعاد ترتيبها بالكامل، ليس طبقاً لخطة توازن استثنائية للطبيعة، ولكن ببساطة هي وفقاً لنتيجة قوى جيولوجية - في مثالنا، كانت الصفائح التكوينية المتحركة هي السبب في ذلك - وكذلك لا يوجد أي خطة هنا، في الحقيقة إن الحيوانات تميل إلى الهجرة واستكشاف بيئات جديدة.

فنحن البشر على اطلاع تام بهذه الأنواع الغازية، لأننا نقدم لها موائل جديدة في كل وقت، مما يؤدي في الواقع إلى مشاكل خطيرة أحياناً. ففي ١٥ حزيران عام ٢٠٠٥م، تم تنبيه المسؤولين في ولاية كاليفورنيا بأن هناك أنواعاً غريبة قد وصلت إلى الولاية، فحصرها مستودع خزن البضائع الخاص بمقاطعة ساكرامنتو، وأخلوا الموظفين، وظهروا المبنى بقنابل التبخير. ولتأمين هذا المكان وصل موظفو خدمة الغابات إلى بُعد ربع ميل من مكان المستودع بحثاً عن هذه الأنواع الغريبة، ووضعوا فخاخاً متعددة في دائرة قطرها تسعة أميال. وفي النهاية، تم وضع خطة

لرصد المنطقة لفترة ثلاثة أعوام، لضمان القضاء عليهم. هذا الحدث يبدو كأنه مشهد من مسلسل الخيال العلمي ملفات سرية (The X - Files)، إلا أنه حدث بالفعل.

ولكن ما سبب حالة التأهب القصوى هذه يا ترى؟ هل هي بسبب هجوم بعض الأشكال الغريبة القادمة من الفضاء الخارجي؟ كلا بالتأكيد، بل كان هجوماً لنوعين غريبين من الخنافس الآسيوية طويلة القرون، اكتشفت الطريق إلى ذلك المستودع الذي تلقى مؤخراً شحنة من الخشب القادم من الصين؛ وهنا تُعرف الأنواع الغريبة *Alien species*: بأنها نوع من الكائنات الحية استُقدِمتْ بأيدي بشرية (بعمد أو بغير عمد) إلى منطقة جديدة لم تكن تتواجد فيها طبيعياً. ووفقاً لدائرة التفتيش المعنية بشؤون الصحة الحيوانية والنباتية، فإن هذه الخنافس الآسيوية إذا ما نجحت في الاستيطان في الولايات المتحدة، فإنها يمكن أن تسبب في قتل ٣٠% من الأشجار الخضرية، وكذلك سوف تكلف قطاع الصناعات الخشبية المليارات، وفي النهاية تسبب ضرراً أكثر من الضرر الناتج عن مرض الدردار الهولندي، والفحة الكستنائية، العث الغجري مجتمعةً. [١٢]

إن هذا الظهور للأنواع الغازية لم يكن بسبب خطة ما، ولكن كان من قبيل المصادفة فقط؛ تماماً كاصطدام قارة أمريكا الجنوبية بالشمالية. وهو يختلف كثيراً عن عادتنا البشرية في استيراد الأنواع البيولوجية بإدراك تام من جميع أنحاء العالم للقيام بوظائف محددة. فالمزارعون يعرفون أن تلك الخنافس يمكن أن تأكل حشرات المن (قملة النبات) بكميات كبيرة من فترة حياتها، لذا أدخلوها إلى مزارعهم في كافة أنحاء

أمريكا. وأيضاً تعتمد العديد من محاصيلنا كنبته دوار الشمس والمانجو والتفاح اعتماداً كلياً على حشرة نحل العسل المستوردة لتلقيحها. [١٣] ولكن هذا النوع من إدخال الأنواع إلى النظم البيئية، لتحقيق أهداف محددة، مفقود بكل بساطة في العالم الطبيعي والسجل الأحفوري.

## أين هو التوازن؟ في الفناء من الأعلى

هناك سبب آخر لانقراض الأنواع، وهو مرة أخرى لا يمتلك أي نمط واضح أو غرض معين. فأحياناً يأتي الفناء، أو الانقراض الجماعي من الفضاء الخارجي، أي من مصادر منفصلة جداً عن الأرض، لذلك يصعب القول بأن أحداث الانقراض هي مجرد جزء من الخطة الطبيعية. في الواقع، لقد حدثت خمسة انقراضات أساسية على الأقل في تاريخ الحياة على الأرض، بعضها كان ناجماً عن تأثير الحطام الفضائي على كوكب الأرض [١٤]، فالانقراض الأول حدث قبل حوالي ٤٤٠ مليون عام، وأدى إلى إبادة أكثر من ربع الأنواع الرئيسية الموجودة في الحياة البحرية، وسببه على ما يبدو كانت نتيجة التبريد العالمي الشديد للغاية. أما الانقراض الثاني فقد حدث قبل حوالي ٣٧٠ مليون عام، وقد يكون نجم عن التغير المناخي أيضاً، وأدى إلى فناء ٢٠% من جميع أشكال الحياة.

بينما حدث الانقراض الثالث قبل حوالي ٢٥٠ مليون عام، ويمكن أن نطلق عليه الموت العظيم. حيث أشارت بعض الاكتشافات الحديثة من جنوب الصين وأستراليا بقوة، إلى أن هذا الانقراض كان بسبب اصطدام مذنب أو نيزك بكوكب الأرض، مما أدى إلى اختراق طبقة

الوشاح الأرضية Mantle (الطبقة الوسطى بين القشرة الأرضية واللب) وتحرير كميات غير اعتيادية من الكبريت، والذي بدوره أدى إلى هطول أمطار حمضية بغزارة، فكانت «الأزمة الحيوية الأشد في تاريخ الحياة على الأرض». [١٥] فلم ينج سوى ٥% فقط من جميع الأحياء البحرية، كما تم القضاء على معظم الحيوانات البرية والنباتات التي تتغذى عليها. [١٦] ومع هذا لم يتسبب هذا الانقراض بموت جميع الكائنات، والتي تعرضت في وقت لاحق إلى انقراض رئيس رابع، حدث قبل حوالي ٢٠٠ مليون عام، وعلى الأرجح كان نتيجة للتغيرات الجوية الناجمة عن النشاط البركاني الهائل، الأمر الذي أدى إلى زوال نصف الأنواع الحية على الأرض تقريباً. ومرة أخرى، نجا الكثير، وبعدئذ بوقت قصير ظهرت أولى الديناصورات، وتعرضت لانقراض رئيس خامس أودى بفنائهم قبل حوالي ٦٥ مليون عام، بسبب ارتطام مذنب آخر أو كتلة صخرية فضائية بالأرض أيضاً. الأمر الذي أتاح الفرصة للتديّات المبكرة للازدهار. [١٧]

## أين هذا التوازن يا ترى؟

لقد كان الشيء المفقود من حدثي الانقراض والغزو البيولوجي، هو وجود الخطة غير الملموسة في الطبيعة (بكل ما تحمله الكلمة من معنى) خطة لإدخال نوع جديد إلى البيئة، أو خطة لاستئصال أنواع معينة بالانقراض، لتحقيق «توازن» في النظام البيئي.

وبدلاً من ذلك، رأينا أن الكوارث تأتي من الفضاء (كالنيازك، المذنبات) وتصطدم بالأرض لتمحو الحياة نسبياً. وأيضاً رأينا أن

التقلبات في المناخ ناجمة عن تغيرات في محور دوران الأرض، وأن التذبذبات المناخية المسببة للعصور الجليدية، أدت إلى فناء آلاف الأنواع والسماح لآلاف أخرى بالعيش والازدهار. وكذلك رأينا قارات تتحرك بواسطة قوى جيولوجية هائلة، أدت إلى إنشاء جسور برية عبرت من خلالها في نهاية المطاف تلك الأنواع الغازية.

إذن، إن الادعاء بأن هذه الأنواع التي يديرها التطور هي جزء من خطة عظيمة من الطبيعة، يجبرنا على تعريف ماهية هذه الطبيعة تحديداً؟ فإذا كانت الطبيعة مقيدة بالحياة على الأرض، فإن التغيرات الأكثر تأثيراً على الحياة كانت ناجمة عن آثار الحطام الفضائي، لذا يمكن أن نتساءل بدرجة معقولة، كيف يمكن للطبيعة أن تجلب ذلك الحطام الفضائي لتحقيق التوازن في الحياة على الأرض؟ كيف يمكن لطبيعة أساسها الأرض أن تفعل ذلك يا ترى؟

أما إذا لم تكن الطبيعة مقيدة بذلك وامتدت إلى ما وراء الأرض، فهل سوف يضم هذا الكون بأجمعه؟ وأين سوف تنتهي حدودها؟ عملياً، ينبغي أن تشمل الكون كله، ولكننا بهذا سنصل إلى نتيجة تافهة، لأن إسناد الكون الكامل، وما يحدث بداخله، إلى خطة غير مترابطة من الضوابط والتوازنات، سيكون مثل «تفسير» غامض لا يقدم أيّ شرح حقيقي، ليكون فقط «تفسيراً مستبعداً».

وأخيراً، إذا كانت للطبيعة نيّة على موازنة الأشياء، فإنها يجب أن تكون واعية، وأن تتصرف وفقاً لرغباتها، وهذا الأمر لا يوجد عليه أيّ دليل علمي لإثباته. [١٨]

ففي أحداث الانقراض، والأنواع الغازية، ثم كشف حقيقة نظم الحياة القديمة، ملكتنا رغبة للاعتقاد بوجود قوة خيرة تؤدي إلى توازن مثالي (يدعم بعض الأنواع، ويسحق البعض الآخر) ولكن هذا الأمر لا يوجد أي دليل عليه. بل هناك مئات الأدلة بأن الأحداث التي حصلت عن طريق الصدفة هي من شكلت تاريخ الحياة على الأرض.

ولكن تمهل! لمجرد أن أحداث العشوائية لها آثار على مسارات التطور، فهذا لا يعني بأن كل شيء سيكون في فوضى عارمة، بل هو يعني فحسب أن هذا النظام والتوازن المثالي لا يمكن أن يحدث أبداً. فالتبيعة وكما هو واضح مليئة بالنظم البيئية المتوازنة: فعلى سبيل المثال، نحن نعلم أنه في نظام بيئي معين، إذا تواجدت هناك حيوانات مفترسة «أكثر مما ينبغي» (فرائس «أقل مما ينبغي» بحكم التعريف). فإن بعضها ستجوع وتموت، إلى أن يصل هذا النظام إلى درجة مستقرة (اعتماداً على نسبة المفترسات إلى الفرائس) أو إلى توازن معين.

ولكن من المهم أن نتذكر بأن هذا ليس توازناً عن طريق القصد: إنه فقط اتزان طبيعي **Equilibrium**؛ مفهوم سنفحصه لاحقاً. فالنظام قد يحدث، ولكن هذا لا يعني بأن الطبيعة ذاتها تمتلك هدفاً أو غرضاً ما. فإن كان هذا الأمر صحيحاً، لَكُنَّا رأينا ذلك في السجل الأحفوري قبل حوالي ٣,٥ مليار عام من الحياة على الأرض، ولأن النظم البيئية تميل إلى الاستقرار مع مرور الوقت، بعد موجة من الاضطرابات الهائلة، والخلالية من أيّ نية أو غرض، فنحن نرى هذا النظام أو الاتزان ظاهراً.



وأخيراً، وبالنظر إلى كل تلك العوامل الفوضوية التي رأيناها، هل يبقى لعبارة «توازن الطبيعة» أيُّ استخدام يذكر؟ فكما رأينا يوجد هناك توازنات في الطبيعة؛ ولكنها لم تكن بالطبع نتاج النّية أو الغرض المقصود. فكيف إذن يمكن دراسة تلك التوازنات يا ترى؟ في الواقع، إن دراسة علم البيئة هو المجال الذي يهتم بدراسة المجتمعات التي تحقق ذلك الاتزان، أو التي تم أزاحتها خارجاً في بعض الأحيان. ولربما يمكن أن يوضح هذا المجال ما يعنيه التوازن في الطبيعة حقاً.

### مفاهيم التوازن في علم البيئة الحدث

قد نعتقد أن من خلال العلم الموضوعي (إقصاء التحيزات الشخصية والالتزامات المسبقة والتفاعل العاطفي للعلماء، في محاولتهم الكشف عن الحقائق المتعلقة بالعالم الطبيعي) ستراح التحيزات الشخصية للعلماء، وستتخلص من التجسيد البشري للعالم الطبيعي، ولكن العلماء هم بشر، وقد يرتكبون العديد من الأخطاء [١٩]، فمنذ القرن الخامس قبل الميلاد، كان هذا الأمر متجلباً في اندهاش المؤرخ اليوناني هيرودوت بالنظام الطبيعي الذي حافظ على مجتمعات الفرائس والمفترسات، من خلالها تزويدها بمعدلات ولادة مختلفة.

فكان هذا الأمر المتمثل بإضفاء التجسيد البشري للطبيعة وإعطائها غرضاً ما، بل ومنح وظائف محددة لبعض الأنواع أو لنظم بيئية بأكملها (من الأدغال إلى العناكب) للمحافظة على التوازن، هو أحد الأخطاء الرئيسة في العلم. [٢٠].

ومع أن العلماء لا يقومون بتشخيص [شيء شخصي] الطبيعة بقدر ما اعتادوا عليه سابقاً، يبقى التوازن مفهوماً أساسياً في علم البيئة الحديث، في مقابل الأفكار الشائعة حول طبيعة العالم الحي. [٢١] حسناً، هذا أمر جيد، لأن التوازن يحدث بالفعل في تطور نظم الطبيعة، ولكن علينا التذكر بأنه ليس نتاج نيةٍ ما. ففي الواقع، تحدث أنواع شتى من الاتزان. حيث وجد عالم البيئة ستوربات بيم، من خلال دراسته لمفهوم الاتزان، بأن هذا المصطلح قد يتضمن معانٍ عدة. [٢٢]

فبالرغم من أن الاتزان (المعروف أيضاً بحالة الاستقرار) يشير عموماً إلى قدرة النظم البيئية على إعادة تنظيم حالة الاضطراب، إلا أنه يمكن أن يستخدم بالتناوب للإشارة إلى مفهوم المرونة (السرعة التي يعود بها جزء من النظام إلى حالة الاستقرار)، وإلى مفهوم الثبات (مدة الثبات في النظام)، وأيضاً إلى مفهوم المقاومة (حجم التأثيرات التي تحدثها الاضطرابات في حالة الاستقرار). ويضيف بيم بأن حتى علماء البيئة الممتهنين يعجزون بالغالب في التعرف على التعقيد الفعلي لمفهوم الاتزان في قلب عبارة «توازن الطبيعة». ولهذا، أصبح عنوان كتابه المنشور في ١٩٩١م، يتضمن صيغة سؤال في نهاية عنوانه «توازن الطبيعة؟»، في حين كان كتابه الأكثر تأثيراً والمنشور في عام ١٩٦٠م، أكثر بساطة في افتراض عنوانه: «توازن الطبيعة» فقط [٢٣].

## هل يحافظ التطور على توازن الطبيعة المثالي؟

لقد تعلمنا درسين هامين للغاية في هذا الفصل، الأول؛ هو على الرغم من أن التوازن يحدث في الطبيعة، إلا إنه ليس هدف التطور - شيئاً يسعى التطور الجاهد لتحقيقه. فالتطور لا يمتلك أيَّ نيةً للسعي أساساً. وهنا تذكّر جيداً، بأن كلمة التطور منفردة تستخدم لوصف الآثار التراكمية لثلاث عمليات مستقلة هي؛ التضاعف والتمايز والانتقاء. لذا لا يمكن أن نعتقد بأن للتطور خطة ما، فضلاً عن تنفيذها.

ثانياً، إذا كان التطور لا يعمل على تحقيق غاية التوازن (على الرغم من حدوثه في الطبيعة)، فهذا يعني بأن المشاركين في النظم الطبيعية لا يمتلكون أيَّ أدوار هامة وبالتالي، فهم لم يتواجدوا فيها للقيام بشيء ما. فحتى العلاقات التكافلية التي تجمع مثلاً بين شقائق النعمان البحرية والسلطعون الناسك (يمكن أن توفر شقائق النعمان رحلة مجانية للسلطعون، والذي بدوره يقوم بحمايتها من هجمات الأخطبوط) لم يتم التخطيط لها. إنها ببساطة تحدث فحسب. وفي الوقت الذي يبدأ فيه أيُّ نظام متوازن بالتحطم إلى أجزاء. يعيد الناجون من ذلك بمرور الوقت حالة الاستقرار مرة أخرى إلى النظام البيئي.

في الواقع، يوجد هناك فرق واضح بين نظم وظيفية مصممة عمداً، ومحافظ عليها من قبل عناصر فاعلة تؤدي أدواراً معينة طبقاً لخطة مقصودة من جانب. ونظم معقدة ينشأ فيها النظام ببساطة نتيجة لقوانين بيئية من جانب آخر. أما السبب في صعوبة تخيل الطبيعة خالية من أيَّ نيةٍ أو غرض ما، فهذا على الأرجح عائد للطريقة التي صنع

منها الجنس البشري على مدى فترات طويلة بعض الأشياء عمداً - من الأدوات الحجرية إلى سفن الفضاءية - لتحقيق غاية محددة. لذلك لن يكون مستغرباً أن نفترض بشكل خاطئ بأن الطبيعة قد تعمل بهذه الطريقة أيضاً.

ولكن الطبيعة لا تضع أي خطة أو عمل لتحقيق غاية. فالتطور (التضاعف والتمايز والانتقاء) يحدث ببساطة، مسبباً تأقلاً لأشكال الحياة في تلك النظم البيئية المتوازنة. وحينما تؤثر بعض المذنبات أحياناً على كوكبنا، أو عندما تصطدم القارات فيما بينها، يتم محو بعض الأنواع وبقاء البعض الآخر على قيد الحياة. وعندما ينشأ النظام والتعقيد من الفوضى؛ كما يحدث في الكثير من الحالات. [٢٤] فنحن غالباً ما نرى هذا النمط ونفترض وجود عقل، أو صانع أنماط. ولكن أظهر فحصنا للسجل الأحفوري والأسباب الكامنة وراء صعود وانقراض الملايين من أشكال الحياة على مدى السنوات القليلة الماضية بأن الأنماط الرئيسة للطبيعة ليست نتيجة لخطة مقصودة. ولكنها ببساطة نتيجة لأحداث الصدفة التي تخلُّ بالاتزان ونتيجة لإعادة تنظيم هذه الاضطرابات من قبل الناجين.

## الملاحظات

[١] الأحداث الكارثية تحدث بالطبع، ولكنها نادرة الحدوث بحكم تعريفها على المقياس الزمني للبشر. أما عبارة «الطبيعة الأم» فيرجع استخدامها لعام ١٦٠١م، بينما تعود عبارة «الأرض الأم» إلى عام ١٥٨٦م. أنظر إلى قاموس أكسفورد الإنجليزي، ط ٢، المجلد ٩ (أكسفورد، ١٩٨٩م): ١١٢٥

[٢] بعض المعلومات تم تخزينها كندبات على العظام الأوربية والقرون و«الهرافات» على مدى خمسة عشر ألف عام مضى. أنظر إلى فرانسيسكو إريكو «أصول العصر الحجري القديم من أنظمة الذاكرة الصناعية»، وأيضاً إلى كريس سكار وكولين رينفريو، الإدراك والثقافة المادية: علم الآثار وحفظ الدلالة الرمزية، (كامبريدج: ١٩٩٨م): ١٩ - ٨٨. ومع ذلك، فإن السجلات الأولى التي يمكن قراءتها فعلياً كانت مكتوبة منذ حوالي خمسة آلاف عام. أنظر إلى ستيفين جي هيوستن، الكتابة الأولى: ابتكار النصوص تاريخياً وعملياً (كامبريدج: ٢٠٠٤م).

[٣] يشير مصطلح التطور المشترك *Coevolution* إلى الكائنات الحية التي تتطور عن طريق ارتباط وثيق فيما بينها، الأنواع التكافلية، كما في الأنواع المضيفة والطفيليات، هي إحدى أمثلة التطور المشترك.

هذا المصطلح يمكن تطبيقه أيضاً على أنظمة أكبر «مثل التطور المشترك بين أعضاء المجتمع».

[٤] أنظر إلى ديفيد إم روب، الانقراض: الجينات السيئة أو سوء الحظ؟ (نيويورك: ١٩٩١م) ٥٥

[٥] المرجع ذاته، ص ١٠٨

[٦] أقتراح ديفيد روب، وجون سيبكوسكي بأن هناك ٢٦ مليون دورة انقراض عام. أنظر إلى روب، وسيبكوسكي، «دورة الانقراض في الماضي الجيولوجي»، وقائع الأكاديمية الوطنية الأمريكية للعلوم ٨١ (١٩٨٤م): ٨٠١ - ٨٠٥. ولكن بحلول عام ١٩٩١م، أشار روب إلى أن العديد من الدراسات لنفس مجموعة البيانات لم تدعم هذه الدورة، ولم يتم قبول أي آلية لها بشكل عام، أنظر إلى ديفيد روب، الانقراض: ٦٥ - ١٦٤

[٧] علم السلوك الحيواني *Ethology*: هو الدراسة العلمية لسلوك الحيوانات، فأحياناً يمكن استخلاص سلوك الأنواع المعروفة من السجل الأحفوري بدقة كبيرة بسبب تركيبها التشريحي، فيمكن أن يخبرنا هذا على نظامها الغذائي مثلاً، وبالتالي سنعرف أنماط التغذية، والأنماط الموسمية، وهكذا. فالشكل، أو الوظيفة، والسلوك مرتبطون معاً، ويمكن معرفتها معاً. للاطلاع على أمثلة رائعة، أنظر إلى تشارلز إي أوسنارد: الحفريات، الأسنان، والجنس (سياتل، واشنطن ١٩٨٧م).

[٨] تنتقل معظم البذور النباتية باطراد لبضعة أمتار فقط (حوالي عشر أقدام)، مع أن الرياح تحملها بانتظام إلى حوالي ستة عشر ميلاً

(عشرين كيلومتر). ومن الواضح، أن بعض الجزر قد زرعت بهذه البذور المنقولة لمئات الأميال، أما عن طريق الرياح، أو عن طريق بعض الحيوانات (كما في بطون الطيور) من دون قصد في كثير من الأحيان. فبذور نبات جوز الهند يمكنها البقاء عدة أشهر في البحر، والتنقل لمسافات هائلة، والإنبات بعيداً عن موطنها. أنظر إلى ميليجان ب.ج، ستراند إي. «انتشار بذور المجتمعات النباتية لمسافات طويلة»، *المجلة الأمريكية لعلم النبات* ٨٧، العدد ٩ (٢٠٠٠م): ٢٧-١٢١٧

[٩] إن الاجتياح الحقيقي يعني أن الأنواع القادمة تنتج نسلاً خصباً على مسافة معينة من نقطة دخولها إلى الموطن الجديد. أنظر إلى ديفيد رتشاردسون، «تبني وانتشار الأنواع النباتية الغربية» *مجلة التنوع وأنماط التوزيع* ٦ (٢٠٠٦م): ٩٣-١٠٧ وأيضاً لتعريف الأنواع الغازية أنظر إلى لودج دام، «الغزوات البيولوجية: دروس في علم البيئة» *أنماط في علم البيئة والتطور* ٨، العدد ٤ (١٩٩٣م): ٣٧-١٣٣ وأيضاً إلى إم. ويليامسون، *الغزوات البيولوجية، سلسلة الجماعات السكانية والمجتمعات* ١٥ (لندن، ١٩٩٦م).

[١٠] للاطلاع على التاريخ التطوري والبيئي للجرايات، أنظر إلى جانين إي دياكين، بول جي واترس «الجرايات علم الوراثة وعلم الجينوميات» *توجهات في علم الوراثة* ١٨، العدد ١٠ (٢٠٠٢م): ٢١-٥١٧. وللاطلاع على فكرة عامة أنظر إلى أنثوني كينغستون لي وأندرو كوكبورن «علم البيئة التطوري للجرايات» (كامبريدج: ١٩٨٥م). أما أقدم الحفريات الجرابية فيعود تاريخها

إلى أكثر من ١٣٠ مليون عام. أنظر إلى ريتشارد سيفيلي، وجيفري إيتون «الأشكال الجراحية المبكرة في العصر الطباشيري المتأخر في الغرب الأمريكي» مجلة نيتشر ٣٢٥ (١٩٨٥م): ٢٢-٥٢٠. ويرجع تأريخ أقدم الثدييات الحقيقية (المشيمية) إلى حوالي مائة مليون عام. أنظر إلى كيو. جي إت آل، وآخرين «أقدم الثدييات الأثيوبية المعروفة» مجلة نيتشر ٤١٦ (٢٠٠٢م): ٢٢-٨١٦.

[١١] للاطلاع على تلخيص موجز «للتبادل الأمريكي العظيم؛ وهو الحدث الكبير الأهميَّة في الجغرافيا الحيوية، هاجرت خلاله العديد من أنواع حيوانات اليابسة والمياه العذبة بين قارتي أمريكا الشمالية والجنوبية نتيجة ظهور برزخ بنما البركاني من قاع المُحيط ليصل القارَّتين المنفصلتين سابقاً بجسر أرضي». أنظر إلى إل. جي مارشال «الثدييات البرية والتبادل الأمريكي الكبير»، مجلة العلوم ٧٦ (١٩٨٨م): ٨٨-٣٨٠.

[١٢] أنظر إلى تحذيرات منظمة حفظ الطبيعة، «حالة التأهب من الحيوانات الغازية! *Anoplophora glabripennis* الخنفساء الآسيوية طويلة القرون.

[١٣] تم مناقشة الاعتماد على نحل العسل في تلقيح أطعمتنا ومحاصيلنا التجارية في أكاديمية نيويورك للعلوم، «الأمن الغذائي والزراعي: الحراسة ضد التهديدات الطبيعية والهجمات الإرهابية التي تؤثر على الصحة، والإمدادات الغذائية الوطنية، والاقتصاد الزراعي». أنظر إلى باري تومبسون «أين اختفى اليقطين البلدي؟ هشاشة الملقحات الحشرية»، في الحراسة ضد التهديدات الطبيعية



والهجمات الإرهابية التي تؤثر على الصحة، والإمدادات الغذائية الوطنية، والاقتصاد الزراعي، تي فريزير أند، دي. سي. ريتشاردسون (نيويورك، ١٩٩٩م): ٩٨-١٨٩

[١٤] يمكن مراجعة الانقراضات الجماعية على موقع المتحف الأمريكي للتاريخ الطبيعي، أنظر إلى: «البشر والكوارث الأخرى».

[١٥] الاقتباس من كونيو كايهو، وآخرين، «كوارث العصر البرمي بعد اصطدام النيزك: دليل التحرر الهائل للكبريت من طبقة الوشاح الأرضية» مجلة الجيولوجيا ٢٩، العدد ٩ (٢٠٠١م): ٨١٥. للاطلاع على الأدلة الأسترالية بشأن الحطام الفضائي، أنظر إلى آل. بيكر، وآخرين «جزيرة البدوت: النهاية المحتملة للعصر البرمي تنتج فوهة قبالة السواحل الغربية الشمالية الأسترالية» مجلة العلوم ٣٠٤، العدد ٥٦٧٦ (٢٠٠٤م): ٧٦-١٤٦٩ للحصول على سرد عام للانقراض البرمي، أنظر إلى مايكل بينتون، عندما أوشكت الحياة على الموت: أعظم الانقراضات الجماعية في كل العصور، (لندن، ٢٠٠٣م).

[١٦] للحصول على نظرة عامة شاملة لأحداث الانقراض، أنظر إلى ريتشارد كوين، تاريخ الحياة، ط ٤ (مالدن، ٢٠٠٥م). وأيضاً يمكنك الاطلاع على الكثير من التهديدات الفضائية المستمرة على كوكب الأرض، من خلال زيارة الموقع الرسمي لوكالة الفضاء الدولية (ناسا)، «مخاطر الكويكبات والمذنبات»، حيث يمكن لهذا الحطام الفضائي تدمير الحضارية البشرية.

[١٧] بالرغم من أن هناك بعض النقاشات حول سبب الانقراض الخامس، إلا أن الكثيرين يعتقدون بأنه كان ناتجاً عن تأثير

اصطدام المذنب، الأمر الذي أدى إلى اختفاء الأنواع سريعاً لا تدريجياً. أنظر إلى بي. إم شيهان، وآخرين «وفرة الديناصورات لم تختفِ في فجوة على الجزء العلوي لخليج الجحيم في مونتانا، وداكوتا الشمالية» مجلة الجيولوجيا ٢٨، العدد ٦ (٢٠٠٠م): ٢٦-٥٢٣. وأيضاً تم العثور على موقع أثر الاصطدام وبعض الأدلة ذات الصلة بالقرب من المكسيك. أنظر إلى آلان هيلدبراند، وآخرين «فوهة تشيكشولوب الصدمية: إمكانية تأثير حدود الطباشيري - الباليوجين على فوهة شبه جزيرة يوكاتا، المكسيك» مجلة الجيولوجيا ١٩، العدد ٩ (١٩٩١م): ٧١-٨٦٧. ومع ذلك يوجد مجال للنقاش على نحو ما تم استعراضه في «جدال الانقراض الكبير للديناصورات»، بواسطة تشارلز أوفيسر (نيويورك، ١٩٩٦م). ومن المهم الإشارة إلى أننا حالياً نمُرُ بالانقراض السادس، ويرجع ذلك إلى حد كبير إلى الأنشطة البشرية، أشارت التقديرات إلى حدوث ثلاثة أنواع انقراضات في الساعة، وهو معدل غير مرئي لأكثر من مائتي مليون عام. للاطلاع أكثر على هذا الموضوع، أنظر إلى نايلز إلدريدج «مشاهد نيزك الطباشيري، الإيكولوجية البشرية النمط الحياتي والانقراض السادس»، الانقراضات شبه الآنية: الأسباب الظرفية والآثار المترتبة، أر.دي. مكافي (نيويورك، ١٩٩٩م): ١ - ١٤. وأيضاً قداس الموتى: آخر خمسمائة عام من انقراض الثدييات: ٧٢-٣٣٣. للحصول على نظرة أكثر عمومية، أنظر إلى ريتشارد ليكي، روجر ليوين، الانقراض السادس: التنوع البيولوجي وبقائه

(لندن، ١٩٩٦م). في الواقع، أن تدمير نظمنا البيئية سيكون انتحاراً، وذلك لأننا نعتمد عليها بشكل أساس للبقاء.

[١٨] الإيحاء بأننا لا يمكن ببساطة تخيل الطبيعة بدون خطة كبرى، هو تماماً مثل القول بالخطة الإلهية، فكلاهما لا يقدم للعلم أي فائدة تذكر سوى الإتيان بقوى خارقة للطبيعة؛ كلاهما رهانان خاسران، على الرغم من امتلاكهما لبعض الادعاءات (الفاقة لأي دليل علمي). فيمكن للمرء أن يسأل ماهي تلك الخطة الإلهية؟ أو ماهي خطة الطبيعة؟ ولكن الإجابة بأنها أسرار أبدية تمثل نهاية البحث والتقصي، وهي غير مقبولة لمنهج المعرفة العلمية.

[١٩] أشار الفلكي الراحل ومُروِّج العلوم الشهير كارل سيغان مراراً، بأن على العلماء التشكيك دائماً بالحكمة التقليدية القديمة، والاعتراف بخطئهم عندما يكونون مخطئين، وكذلك ينبغي عليهم تغيير آرائهم وفقاً للبيانات الجديدة التي تدحض معتقداتهم السابقة. هذه الطريقة لتوليد المعرفة تختلف اختلافاً جوهرياً عن مجرد طريقة اكتساب المعرفة بحكم التقاليد، أو بما سيخبرك به الناس ببساطة. لذلك كان شعار الجمعية الملكية في لندن (أكاديمية المملكة المتحدة للعلوم) مكرساً لتوليد المعرفة، ورفض كل الحجب والاحتكام إلى السلطة؛ (*NULLIUS in verba*) لا تأخذ بكلام أحد دون دليل. فالجمعية الملكية، والعلم بشكل عام، يطلبان الأدلة، لا مجرد الأقاويل الشخصية والتصريحات. للاطلاع على لمحة عامة لآلية المنهج العلمي بأمثلة توضيحية عديدة، أنظر إلى كارل سيغان وآن درويان، عالم تسكنه الشياطين: العلم كشمعة في الظلام (نيويورك، ١٩٩٦م).

[٢٠] يعرف الأشخاص الذين يقترحون بأن للأرض وعيًا منهجيا، بأنصار فرضية غايا *Gaia hypothesis*، وهي فكرة تدعي بأن الأرض هي كائن عملاق، ذاتي التنظيم، يسعى للحفاظ على الظروف «المثالية» للحياة. ولكن أشار ديفيد سوزوكي بأن هذه الفرضية لم تصغ بهذه الصيغة، ولكنها مجرد تعليقات أطلقتها وسائل الإعلام والفريق المعارض لفكرة الوعي. أنظر إلى ديفيد سوزوكي، *التوازن المقدس: إعادة اكتشاف مكاننا في الطبيعة* (تورونتو، ٢٠٠٢م). في الواقع، إن فرضية غايا هي مفهوم رائع، ولكنه في الوقت نفسه غامض، ويفتقر للأدلة العلمية الكافية. ولذلك عندما يجد أحد أكبر المناصرين الرئيسيين صعوبة بوصفها بشكل منهجي (كما فعلت لين مارغوليس، المشاركة في تأسيس فرضية غايا، عام ٢٠٠٠م)، وكما اختار المرجع العالمي للاتزان البيئي (ستيورات بيم) عدم مناقشتها، لأنه يعترف بأنه لا يفهمها بشكل واضح، فستكون في مشكلة حقيقة. أنظر إلى جوني تورني، *عقرب غايا: علامات الحياة* (نيويورك، ٢٠٠٣م): ٤٦-٢٤٥ وإلى ستيورات بيم، *التوازن في الطبيعة؟ القضايا البيئية في المحافظة على الأنواع والمجتمعات* (شيكاغو، ١٩٩١م): ص ٥. نحن هنا نتبع أدلة بيم. أنظر إلى مراجعة مفهوم غايا لجوني تورني، *عقرب غايا: علامات الحياة*. هذه الفرضية ليست مستحيلة، ولكن لم يتم إثباتها بعد، ولا تعريفها بشكل واضح.

[٢١] للاطلاع على مراجعة علمية لاستعارة التوازن في الطبيعة. أنظر إلى جيم كودينغتون، «استعارة التوازن الطبيعي والاتزان في علم البيئة السكانية» *البيولوجيا والفلسفة* ١٦ (٢٠٠١م): ٧٩-٤٦٣.

[٢٢] أنظر إلى ستوارت بيم، توازن الطبيعة؟

[٢٣] أنظر إلى جون كريشر، توازن الطبيعة (نيويورك، ١٩٦٠م).

[٢٤] للحصول على مناقشة هائلة لتعقيد «التنظيم الذاتي» في الطبيعة،

أنظر إلى إيليا بريغوجين، النظام من الفوضى: الحوار الجديد

للإنسان مع الطبيعة (نيويورك، ١٩٨٤م).

# الخرافة الثامنة

## الخلقية تدحض التطور





## الخرافة الثامنة

### الخلقية تَدَحْضُ التَّطَوُّر

في عام ١٦٥٠م، سعى رئيس أساقفة الكنيسة الأنجليكانية جيمس أوشر (١٥٨١م - ١٦٥٦م) لتحديد عمر الأرض، ولكن كان نهجه مختلفاً تماماً عن نهج علماء الجيولوجيا الحديثة في عصره، حيث استخدم أوشر التسلسل الزمني لعلم الأنساب الإنجيلي للتوصل إلى الإجابة المنشودة [١]، وبالنظر إلى هامش الخطأ الذي ينطوي عليه إجراء مثل هذا الحساب، إنه لمن المدهش أن يقوم أوشر بتضييق الاحتمالات ليصل إلى ذلك اليوم. ليظهر حسابه بأن الله قد خلق العالم في مساء يوم ٢٢ أكتوبر عام ٤٠٠٤ قبل الميلاد. [٢]

وبعد مضي فترة ليست بالطويلة من حساب أوشر، بدأت المعرفة العلمية تحرز تقدماً سريعاً جداً في أوروبا الغربية. وأنشئت هيئات علمية معروفة كالجمعية الملكية الموقرة في لندن عام ١٦٦٠م، والأكاديمية الفرنسية للعلوم في فرنسا عام ١٦٦٦م. وفي هذا العصر من التنوير تحديداً: اكتشف إسحاق نيوتن (١٦٤٣م - ١٧٢٧م) قوانين الحركة، وطور نظرياته في علم البصريات (طبيعة الضوء)، وفي التفاضل والتكامل الحسابي. وأيضاً حاول غزير الإنتاج المعرفي جورج دي



بوفون (١٧٠٧م - ١٧٨٨م) تضمنين كل ما نعرفه عن العالم الطبيعي في موسوعته المذهلة التي تضمنت ٣٦ مجلداً. وكذلك طوّر المكتشف جيمس واط (١٧٣٦م - ١٨١٩م) أول محرك بخاري فقال [٣] وعلاوة على ذلك، ساهمت عمليات صقل العدسات للمجاهر (الميكروسكوب) وللمناظير (التليسكوب) في لفت انتباه العلماء على الكائنات الصغيرة اللامتناهية من حولنا وإلى أقاصي الفضاء اللامتناهي.

وفي هذه الحقبة أيضاً، أخذت الصناعة والتجارة بالازدهار، وأجري بناء وتحديد العديد من القنوات التجارية لنقل البضائع والمواد الخام في مختلف أنحاء أوروبا الغربية. لكن هذا الأمر كان يتطلب معرفة تامة بالتركيب الجيولوجي للأرض في المقام الأول، والسبب في ذلك هو وجود أنواع معينة من التربة والصخور تكون أفضل من غيرها بالاحتفاظ بالماء. ومع عملية بناء هذه القنوات، تم اكتشاف العديد من الحفريات، ولاسيما في إنكلترا. حيث لاحظ الجيولوجي وليام سميث (١٧٦٩م - ١٨٣٩م) أن نسق الإيداع لتلك لحفريات المختلفة في الطبقات الجيولوجية كان هو ذاته في أماكن بعيدة من إنكلترا، ولهذا كان الأمر يحتاج نوعاً من التفسير.

أما بالنسبة لتشكيل الجبال والوديان وباقي التكوينات الجيولوجية الأخرى، فقد كان التفسير المقبول آنذاك هو حدوث كوارث عنيفة في الماضي غيرت من شكل التضاريس الأرضية بصورة جذرية ومفاجئة. وهذا التفسير هو ما يعرف بنظرية الكوارث *Catastrophism*، والتي تُشير إلى أن الكوارث الطبيعية مثل الفيضانات والزلازل والبراكين هي المسؤولة في المقام الأول عن تشكيل التكوينات الجيولوجية.

هذه النظرية حظيت باهتمام متزايد من قبل العديد من باحثي الكتاب المقدس، لأنها تقدم إمكانية تفسير الفيضانات الكارثية في زمن نوح، وأيضاً اعتبرت هي المسؤولة عن تكوين التضاريس الأرضية الحالية. لذا تبدو نظرية الكوارث متناسبة للغاية مع الكتاب المقدس، بل وتقدم الدعم المناسب لحساب أوشر لعمر الأرض الفتى. [٤]

لكن لم الجميع مقتنعين بنظرية الكوارث، فالجيولوجي الإسكوتلندي جيمس هوتون (١٧٢٦م - ١٧٩٧م) مثلاً قدم تفسيراً بديلاً، وصرَّح بأن الكوارث لم تكن هي السبب الرئيس لتغير المنظر الطبيعي (المعالم الظاهرة من العناصر الحية وغير الحية في مساحة من الأرض)، بل أن هناك قوى كالتعرية، والترسيب، والغمر الجليدي، قد أنشأت تلك التكوينات الجيولوجية التي نراها طيلة الوقت. ولو توفر الوقت الكافي لها لشكلت الجداول المائية الوديان، وشكلت الرواسب المتراكمة مساحات أرضية جديدة، وكذلك يمكن أن تخترق الأنهار الجليدية الصخور الصلبة.

وبهذا توصل هوتون بأنه إذا كانت هذه القوى تعمل بنفس الطريقة تقريباً منذ بداية نشوء الأرض، فيجب أن يكون عمر الأرض قديماً جداً (أكثر من حساب أوشر بكثير). هذا المفهوم للتغيرات الجيولوجية البطيئة والمتنظمة عُرف بمبدأ الوتيرة الواحدة أو التماثلية *Uniformitarianism*، وهي تتناقض تماماً مع النظرية الكارثية وتفسيراتها الكوارثية.

وفي عام ١٨٣٠م، نشر الجيولوجي تشارلز لايل (١٧٩٧م - ١٨٧٥م) كتابه: المبادئ الجيولوجية، والذي تضمن ترفيعاً وترويجاً لنظرية

الأرض القديمة لهوتون. فالحجج التي قدمها لايل بشأن مبدأ التماثلية كانت مقنعة جداً للعديد من العلماء والباحثين الدينيين الذين تخلوا عن التفسير الذي قدمه مؤيدو نظرية الكوارث، سواء كانوا معتمدين أو غير معتمدين على الحساب الإنجيلي لفيضان نوح. [٥]

أما تشارلز داروين فقد وجد بأن العديد من أفكار لايل كانت قيّمة للغاية، بل وقدمت أدلة مناسبة على آرائه بشأن التطور. فالتغيرات التطورية في الأنواع تحدث ببطء شديد، لذلك تحتاج نظرية داروين أرضاً قديمة للغاية. ليكتمل بعد ثلاثين عاماً تقريباً ارتباط التطور بالجيولوجيا عندما نشر داروين كتابه أصل الأنواع.

فإذا كانت نظرية التطور تتنبأ: بأن الحياة تتطور ببطء مع مرور الوقت، فلا بد من أن نلاحظ بعض الأشياء في التكوينات الجيولوجية؛ كلما بحثنا عميقاً فسوف نكتشف حفريات مختلفة كثيراً عن شكل الحياة الحديثة. وإذا ما كانت الحياة قد بدأت على نحو غير معقد، فإننا سوف نلاحظ وجود كائنات حية بسيطة في الطبقات الصخرية السفلى (الأكثر قُدمًا). وكذلك، إذا ما نشأت بعض الرُتب الحيوانية - كالثدييات - في وقت حديث نسبياً، فينبغي ألا نجد أيّ دليل على حفريات تلك الثدييات في الطبقات الجيولوجية السفلى. وقد تبين بأن كلاً من هذه التنبؤات وغيرها كانت حقيقة، حيث وفرت الاكتشافات في علم الجيولوجيا وعلم الحفريات أدلة ساحقة لدعم التطور، وأثبت علماء الجيولوجيا بالأدلة التي تم جمعها من كافة أنحاء العالم، بأن عمر الأرض هو تقريباً ٤,٥ مليار عام.

وبالطبع، لم يرضَ أعضاء الطوائف الدينية المختلفة أبداً بالأدلة الساحقة على قِدَمِ عمر الأرض. وفي أواسط القرن العشرين، وخاصة في الولايات المتحدة الأمريكية، قام البعض بإيحاء فكرة أن الأرض ليست قديمة بعد كل ما تقدم من الأدلة.

## خلقية الأرض الفتية

بالنسبة للكنائس الكاثوليكية والبروتستانتية التقليدية، لم تكن تنظر إلى التطور على أنه غير منسجم مع عقائدهم الدينية، بل وكافحوا بشدة تدريس الخلقية في المدارس العامة [٦]، أما الخلقيون أنفسهم فهم يأتون بعدة أصناف، فالكثير منهم لا يعتقدون بفكرة الأرض الفتية، ولكنهم متفقون جميعاً برفضهم للتطور. [٧] فكان أشدهم في ذلك هم المسيحيون الأصوليون، والمعروفون بـ *Young Earth Creationists*. ومع نشر كتاب اللاهوتي جون سي يتسومب والمهندس هنري موريس: *طوفان التكوين*، في عام ١٩٦١م، تم احياء أنواع عديدة من الخلقية. وبعد عامين فقط، أسس موريس معهد الأبحاث المختصة بالخلق، من أجل مكافحة تدريس التطور في المدارس الحكومية. [٨]

وفي هذا المعهد تم رفض التطور وآراء قِدَمِ عمر الأرض، وكذلك تم استبعاد ١٥٠ عاماً من الحقائق التي تم جمعها من قبل علماء الجيولوجيا والحفريات على الصعيد العالمي، بحجة أنها استخدمت لتأكيد التطور وقِدَمِ الأرض السحيق. لقد كان الخلقيون مولعين بالنظر إلى الكتاب المقدس لدعم معتقداتهم السائدة، وهذا ليس بالأمر الجديد، ولكن ما

جعل خلقيي معهد الأبحاث المختصة بالخلق فريدين من نوعهم هو محاولتهم لحشد الحجج العقلانية ضد نظرية التطور، ولاسيما الآراء العلمية المقبولة في علم الجيولوجيا والحفريات التي قدمت دعماً للتطور. فكان الموقف المعتمد لخلقيي الأرض الفتية كما طرحه موريس، هو أن عمر الأرض يتراوح ما بين ستة إلى عشرة آلاف عام فقط. فالأرض (والكون بالتأكيد) وجميع الأنواع «Kinds» في نظر هؤلاء الخلقين قد تم خلقها في ستة أيام فقط، لذلك قاموا باستبعاد إمكانية حدوث التطور البطيء للأنواع عبر الزمن. [٩]

إن الأدلة على هذه الآراء الموجودة مسبقاً في الكتاب المقدس، هي في نهاية المطاف «آراء شاذة»، فالكتاب المقدس في رأيهم معصوم عن الخطأ، وينبغي أن يفهم حرفياً، ليس في المسائل الأخلاقية والروحية فحسب، ولكن حتى في الأوصاف أو الحسابات التاريخية للعالم المادي [١٠]. وبذلك، أدى هذا الأمر لإيمان بعض خلقيي الأرض الفتية بأمور غريبة أخرى منها: خلق جسد حواء المادي من أحد أضلاع آدم، وأيضاً شَيْدَ نوح وأبناؤه الثلاثة فُلُكًا (سفينة) قادراً على حمل زوجين من كل المخلوقات الموجودة على الأرض من أجل النجاة من الطوفان العظيم. وعندما طلب منهم أن يفسروا وجود الحفريات وطبقاتها الفريدة، أجاب العديد من خلقيي الأرض الفتية بأنها مجرد بقايا المخلوقات الميتة غرقاً من جرّاء حدوث فيضان نوح [١١]، ولكن هذا لا يفسر لماذا نجد أحافير الحيوانات الأكثر تعقيداً في الطبقات الصخرية العليا فقط. لذا ذهب بعض الخلقين إلى حد الادعاء بأن الله وضع هذه الحفريات هناك لاختبار إيماننا.

فالحقيقة، بالنسبة إلى خلقيي الأرض الفتية، يجب أن تكون في الكتاب المقدس حتى وإن كانت عباراته ونتائجه التي تم التوصل إليها مختلفة عن نتائج العلم. إنهم مولعون بالاكشافات العلمية التي يمكن أن تفسر على أنها تقدم دعماً لكلمات الله التي كشف عنها الكتاب المقدس - وليس لأن إيمانهم يتطلب هذا الدعم. فالكتاب المقدس هو سلطة عليا مطلقة، تتفوق على كل الأدلة العلمية عبر الافتراضية (الخيار المحدد سابقاً).

وطبقاً لقول لموريس وويتسومب، فإنه لا يوجد هناك أي خيار حقيقي متوفر عندما يتم التعارض بين الكتاب المقدس ونتائج الجيولوجيين:

وعندئذ يجب أن نواجه القرار: إمّا أن سجلّ الكتاب المقدس للفيضان غير صحيح ويجب رفضه، أو أن النظام الجيولوجي التاريخي الذي يحاول تشويه الأمر بطريقة أو بأخرى خاطئ ويجب تغييره. ويبدو أن البديل الأخير هو الأمر الوحيد الذي يمكن أن يتخذ بأمانة من قبل المؤمنين العلميين والحرفيين بالكتاب المقدس.... [١٢].

إن هذه الادعاءات المقدمة من قبل خلقيي الأرض الفتية مثيرة للسخرية بالمقارنة مع الأدلة الجيولوجية، ولن تجد لها أيّ غطاء شرعي في أيّ محفل علمي، بل ولم ينجح هؤلاء الخلقيون في عرض آرائهم في المدارس الحكومية في الولايات المتحدة بسبب شرط التأسيس في التعديل الأول لدستور الولايات المتحدة الذي وقف عائقاً في طريقهم، حيث ينص جزء منه على أن «الكونغرس لا يصدر أيّ قانون خاص بإقامة دين من الأديان».

ولتجنب هذا العائق، حاول خلقيو الأرض الفتية تأسيس ما يعرف «بعلم الخلق»، لهدف الاعتراض على الادعاءات العلمية أو النظريات التي تتعارض مع التفسير الحرفي للكتاب المقدس بحجج مبنية على أسس علمية. وبهذا النهج، مثلما اعتقدوا، سوف يضع علم الخلق على قدم المساواة مع التيارات العلمية الرئيسة، لأنه ببساطة يقدم تفسيرات علمية بديلة (أو يدحض التفسيرات العلمية القائمة). وإن نجح هذا الأمر، فسوف تكون لديهم فرصة جيدة لجعل خلقية الأرض الفتية - ورفض التطور - جزءاً من المناهج العلمية في المدارس العامة.

ولكن لم يكن علم الخلق فعالاً على الإطلاق، لأنه لم يثبت أمام أبسط الاختبارات، وبديل التركيز على ذلك، كان هؤلاء الخلقيون يشددون على العيوب المفترضة في الأدلة العلمية المؤيدة لنظرية الأرض القديمة، والتطور بصورة أشمل. فعلى سبيل المثال، ادّعى خلقيو الأرض الفتية بأنه إذا ما تبين وجود خطأ أو خلل معين في التطور، فإن الخلقية ستكون هي البديل السليم، ولكن هذه مجرد حجة فاسدة [١٣]. فحتى لو كانت نظرية التطور كاذبة، فلن تكون الخلقية هي الأمر الصائب. فقد يكون هناك تفسيرات أخرى للسجل الأحفوري، ولتنوع الأنواع على هذا الكوكب غير مرتبط بالتطور أو بالخلقية.

وهكذا، فإذا كانت خلقية الأرض الفتية عازمة حتماً على التنافس مع التيارات العلمية القائمة، فعليها أن تقدم ما هو أفضل من هذا بكثير. وحتى الآن، لم يقدم الخلقيون أي دليل حقيقي على آرائهم، والسبب واضح في هذا؛ لا يوجد هناك ببساطة أي دليل على تلك الآراء.

## ثغرات للإله

ماهي العيوب في نظرية التطور طبقاً لآراء الخلقيين؟ في الواقع، يتطلب الوقوف على جميع الاعتراضات الخلقية كتاباً كاملاً. ولكن دعونا ننظر إلى أبرز تلك الآراء الشائعة، فعلى سبيل المثال: يدّعي الكثير من الخلقيين بأنه إذا كان التطور صحيحاً فيجب أن يكون هناك حفريات انتقالية بين الأنواع، ونظراً لعدم وجود هذه الحفريات الانتقالية فلا بد أن يكون التطور زائفاً.

حسناً هم بكلّ بساطة مُخطئون في هذا. فبالرغم من احتمالات حدوث عمليات التحفّر (عمليات تكوين الحفريات)، يتوفر هناك العديد من الحفريات الانتقالية، كحفرية الأركيوتريكس؛ والتي كانت تعود لحيوان بحجم الغراب يمتلك سمات الزواحف والطيور. وكذلك حفرية الأوسترالو بيشيكوس؛ والتي تمثل حلقة انتقالية بين الحيوانات الشبيهة بالقردة العليا والبشر. وكذلك يوجد هناك العديد من الحفريات المشهورة الممتدة من حفرية الإيويهيس؛ أحد الأعضاء المبكرة في مجموعة الخيول، إلى الخيول الحديثة. فضلاً عن الحفريات الانتقالية بين الزواحف والبرمائيات [١٤] وبين الزواحف ذوات الدم الحار (الثرباسيدات التي يصعب تصنيفها) والثديّات. [١٥]

ومع ذلك، وبطبيعية الحال، يوجد هناك ثغرات في السجل الأحفوري، فكيف يمكن أن يكون متكاملًا؟ مع الحيوانات الرخوية التي نادراً ما تتحجر (مثل الديدان). بل حتى مع وجود الأجسام الصلبة التي من المرجح أن تكون أكثر تحجراً (مثل الصدفيات والعظام



والأسنان)، فإن معظمها لا يدوم بسبب تكسرها إلى قطع صغيرة، أو تحليلها كيميائياً، أو تعرضها لعوامل التجوية (تفتيت وتحلل الصخور والتربة والمعادن على سطح الأرض بواسطة العوامل الجوية)، أو إنها على أقل تقدير لم تستقر في نهاية المطاف في المكان الملائم لها عندما تتشكل الصخور الرسوبية.

بل حتى وإن تحولت تلك العينات إلى حفريات متحجرة، فإن العديد منها سوف يُدمَّر بسهولة قبل أن يتم اكتشافها بسبب عمليات التعرية، والتحول في الطبقات الأرضية، والزلازل، والبراكين. فالأرض يمكن أن تتغير كثيراً في ملايين أو مئات ملايين الأعوام، إلا أن الخلقين مولعون بالإشارة إلى وجود ثغرات في السجل الأحفوري كما لو أن هذا الأمر يدحض التطور ويؤكد الخلقية. وهو أمر مرادف للقول بأنه إذا لم تستطع أن تتعقب أسلافك قبل مئتي ألف عام، فلن يكون لديك أسلاف أقدم من ذلك، فهم ظهروا لنا فجأة من مكان مجهول بفعلٍ خلقيٍّ خاص.

## لعبة التاريخ

يجادل خلقيو الأرض الفتية بأن التأرخة باستخدام القياس الإشعاعي ليس بالتأرخة الصحيحة. فنحن من خلال التأريخ الشعاعي يمكننا أن نحدد عمر الصخور أو البقايا العضوية عن طريق قياس التحلل الطبيعي للعناصر المشعة، ولكن يزعم خلقيو الأرض الفتية أن هذا العلم غير موثوق. بينما يدعي البعض الآخر، بأن معدلات التحلل الإشعاعي سيئة للغاية ولا يمكن الاعتماد عليها للحصول على نتائج دقيقة.

ولكن هذه مجرد ادعاءات تافهة وخاطئة، ففي الأعوام المائة الأخيرة

تم قياس العديد من النظائر المُشعَّة بدقة. وفي بعض الحالات يتم قياس وزن المواد بدقة ثم تترك لعدة أعوام، ويعاد قياسها مرة أخرى من أجل تحديد معدلات تحللها. فالتحليل الإشعاعي يمكن قياسه بدقة عن طريق بعض الأجهزة التي تحدد نسبة الطاقة المنبعثة، مثل عداد غايغر أو أجهزة الكشف عن أشعة غاما. [١٦]

ومع ذلك، يستمتع العديد من الخلقين بالإشارة إلى حالة العينات الحية لحيوان بلح البحر (هو نوع من الرخويات البحرية) التي تم قياسها مرة بواسطة الكربون ١٤، ليعود تأريخها إلى أكثر من ألفي عام. ليحتجوا بأنه إذا كان البلح الحي يعود تأريخه إلى أكثر من ألفي عام، فإن التأريخ الإشعاعي بكل تأكيد فيه الكثير من العيوب وينبغي إهماله.

ولكن هذه التارخة غير الصحيحة يمكن تفسيرها بسهولة من خلال إثبات وجود كميات قليلة للكربون ١٤ في بيئة بلح البحر والتي تعزى لقدم عمر الحجر الكلسي (الجيري) في الماء، أو عن طريق الكمية الصغيرة للكربون الجوّي التي يمكن أن تخرق الماء. [١٧]

الجيولوجي الشهير برنت داريمبل وضع اليأس وفقدان الأمل من الحجة الخلقية هذه، وقدم رداً مناسباً لذلك:

لو قمت بشراء ساعة معينة ولم تعمل على تحديد الوقت بشكل جيد، فإنك لن تقوم بالافتراض بأن جميع الساعات لا تعمل بشكل جيد، بل تفترض أن هناك تفسيراً لعدم عمل ساعتك بشكل صحيح. [١٨]

وهذا الأمر ذاته ينطبق على التأريخ الإشعاعي. فالتقنيات المختلفة مفيدة فقط في ظروف جيولوجية معينة، مع الأخذ بعين الاعتبار العوامل

المختلفة التي تؤثر عليها - مثل البيئة الفريدة لبلح البحر - وأحياناً يتم ارتكاب بعض الأخطاء، ولكن سرعان ما يتم التحقق منها وتصحيحها، وهذه هي ببساطة الطريقة التي يعمل بها العلم الحقيقي. ومهما كانت ادعاءات الخلقين فإن دقة التأريخ الإشعاعي تبقى راسخة ولا تقبل الشك من قبل أيّ عالم جيولوجي أو عالم حفريات حقيقي.

### من سيئ إلى غريب

هناك مجموعة من الحجج السيئة التي يُأتى بها من وقت لآخر على يد خلقيي الأرض الفتية، تتضمن أموراً عدة منها؛ الادعاء بأن التطور ينتهك القانون الثاني للديناميكا الحرارية! وأن النماذج النادرة للحدوث للحفريات الأكثر تعقيداً المدفونة تحت الحفريات البسيطة تدحض التطور تماماً! وإذا ما كانت الأرض قديمة كما يقول علماء الجيولوجيا فينبغي أن يكون هناك كميات كبيرة من الأملاح الناجمة عن عمليات التبخر! وإن معدل التحلل الإشعاعي للمغناطيسية الأرضية يثبت أن عمر الأرض هو عشرة آلاف عام فقط! وأيضاً إذا كان عمر الأرض والقمر هو ٥, ٤ مليار عام فينبغي أن يكون هناك مائة قدم من طبقات الحجر النيزكي (ما يتبقى من النيزك عند اصطدامه بسطح الأرض) تغطي سطح الأرض أو القمر! وكذلك إن وجود آثار أقدم البشر والديناصور معاً في ولاية تكساس يثبت أن كليهما قد عاشا في ذات الزمن - نسخة فريد فلينتسون (الشخصية الكارتونية الخيالية) ما قبل التأريخ، كما يطلق عليها عالم الحيوان تيم بيررا [١٩]. ولكن وبكل بساطة لا تدعم الأدلة العلمية جميع هذه الحجج.

ومع ذلك، استمر الخلقيون بتقديم ادعاءات غريبة أخرى من أجل

إقناع جمهورهم - على افتراض أن كل الأمثلة المذكورة أعلاه، ليست غريبة بما فيه الكفاية - لكنهم بدؤوا تدريجياً بالتخلي عن الكثير منها؛ إن المرأة تمتلك ضلعاً إضافياً بعكس الرجل! وإن الكون يبدو قديماً، لأن الضوء كان يسافر أسرع قبل آلاف الأعوام! اكتشفت حواسيب ناسا عندما كانت تقيس مواضع الكواكب «اليوم المفقود» كما أشار إليه الكتاب المقدس «فدامت الشمس ووقف القمر حتى انتقم الشعب من أعدائه» (سفر يشوع ١٠). لكن هذه هي أيضاً مجرد ادعاءات خاطئة أخرى.

وفي نهاية المطاف، فشل علم الخلق في أي اختبار علمي، لأنه لم يقدم أي أدلة علمية مقنعة، فضلاً عن خطأ كل الحالات التي رفضت التفسيرات العلمية السائدة لدعم التطور. بل حتى إنه فشل في اختبار المحاكم القانونية، بسبب موافقه الدينية الواضحة (وليست العلمية) [٢٠]. ومنذ فشل محاولاتهم هذه لحشر علم الخلق في منهاج المدارس العامة، انضم العديد من الخلقيين من خلفيات مختلفة، وصاغوا استراتيجية أكثر ذكاءً، على أمل أن يجتازوا اختبارات المحاكم، هذه استراتيجية، عُرفت باسم التصميم الذكي *Intelligent Design*.

## الملاحظات

- [١] نشر كتاب رئيس أساقفة الأنجليكانية جيمس أوشر في عام ١٦٥٠م، وكان بعنوان «حوليات العهد القديم ونشوء العالم».
- [٢] بعد أعوام قليلة من حساب أوشر لتاريخ الخلق، قام جون ليتفوت (١٦٠٢م - ١٦٧٥م) من جامعة كامبريدج بتحديد ذلك التاريخ، فكان هو ٨ من أكتوبر عام ٤٠٠٤ قبل الميلاد، بينما كان تاريخ خلق آدم عند الساعة ٩ صباحاً من يوم ٢٣ من نفس الشهر.
- [٣] طوّر غوتفريد لايبنتس (١٦٤٦م - ١٧١٦م) حساب التفاضل والتكامل بشكل مستقل عن نيوتن. وأيضاً، اقترح جورج دي بوفون (١٧٠٧م - ١٧٨٨م) أن عمر الأرض كان أكثر من ستة آلاف عام. وأن البشر والقردة العليا قد يتشاركون بسلف مشترك.
- [٤] لم يكن جميع جيولوجيي نظرية الكوارث أنصاراً متشددين لفيضان نوح العالمي، أنظر إلى ستيفن جاي غولد، سهم الزمن، دائرة الزمن: الخرافة والاستعارة في اكتشاف الزمن الجيولوجي، (هارفارد ١٩٨٧م). فعالم الطبيعة الفرنسي جورج كوفيه (١٧٦٩م - ١٨٣٢م) كان من مؤيدي هذه النظرية، عندما ادعى بأن هناك العديد من الحوادث الكارثية في الماضي كانت مسؤولة عن التشكلات الأرضية القائمة. ولكنه كان كتشارلز لايل رافضاً لفكرة الطوفان العالمي. أنظر إلى جي. شاديولد «تطور علم

الكتاب المقدس»، في كتاب مواجهة العلماء للخلقية، (نيويورك ١٩٨٣م) ص ٢٦٨

[٥] يدرك علماء الجيولوجيا الحديثة بوقوع العديد من الفيضانات واسعة النطاق في تاريخ الأرض، ولكن ينظر إلى هذه الفيضانات على أساس مبدأ الوتيرة الواحدة: التماثلية.

[٦] كان المدعون في قضية ماكلين ضد مجلس تعليم أركنساس (١٩٨٢م) يرفضون تدريس الخلقية في المدارس العامة في أركنساس، ومنهم أساقفة الكاثوليك في ولاية أركنساس، أساقفة الكنيسة الميثودية المتحدة، والكنيسة الأسقفية، الكنائس الأسقفية الميثودية الأفريقية، كذلك تواجد المسؤول عن الكنيسة المشيخية في أركنساس وغيرهم من رجال الدين. فالتطور كان يدرس من دون أي حيلة خلقية في الجامعات ذات الصلة الدينية مثل جامعة نوتردام (كاثوليكية) وجامعة بريغام يونغ (المرمونية) وجامعة بايلور (المعمدانية).

[٧] يعتقد خلقيو الأرض القديمة، وكما يوحي لقبهم، بأن الأرض قديمة جداً، ويفسرون الأيام الستة من الخلق في سفر التكوين بالعصور الطويلة للأرض بدلا من التفسير الحرفي لكلمة اليوم (يعرفون بخلقسي اليوم الموازي لدهر)، في حين يعتقد آخرون بوجود فجوة زمنية طويلة (خلقسي الفجوة الزمنية) بين سفر التكوين ١:١ (عندما خلق الله السماء والأرض)، وسفر التكوين ١:٢ فصاعداً، عندما تم خلق باقي المخلوقات. ومع ذلك، وبشكل عام يرفض خلقيو الأرض القديمة التطور.

[٨] بعد محاكمة القرد المشهورة في ولاية تينيسي عام ١٩٢٥م، تم حذف التطور في العديد من المدارس الثانوية، ولاسيما في الولايات الجنوبية، ولم يرد بعدها أي ذكر للتطور في الكتب البيولوجيا المدرسية. ولكن في عام ١٩٥٧م، وردا على إطلاق الاتحاد السوفيتي لأول قمر صناعي (سوبتسك ١) إلى المدار الفضائي. بذلت الولايات المتحدة جهودا حثيثة لتجديد تدريس العلوم، وكان منها هو تطوير الكتب العلمية الحديثة، ولهذا وجد التطور في هذه المرحلة مكانه مرة أخرى في الكتب البيولوجيا المدرسية. وقد كانت هذه المقدمة للردود العنيفة للخلقين ضد التطور.

[٩] كلمة الأنواع «Kinds» هي إنجيلية وليست علمية (من ناحية الاصطلاح العلمي) فالكثير من الخلقين يعتقدون بوجود تمايز بين الأنواع، ولكنهم لا يعتقدون بتطورها إلى أنواع جديدة، وليس واضحا إذا ما كان الخلقون يتناولون مصطلح النوع Species، الجنس Genus، العائلة family، أو الرتبة Order.

[١٠] يدرك خلقيو الأرض الفتية، بأن هناك مقاطع في الكتاب المقدس تحتوي على استعارات مجازية وصور شعرية. ولكنهم حافظوا على الفهم الواضح لهذه المقاطع التي لا ينبغي لها أن تؤخذ حرفياً.

[١١] أنظر إلى جون سي ويتسومب وهنري موريس: طوفان التكوين، ص ١٢٣

[١٢] الملاحظة السابقة، ص ١١٨

[١٣] لعرض البيان الواضح لكيفية اعتماد الخلقين في كثير من الأحيان على نهج «إما/أو»، أنظر إلى روبرت بينوك، برج بابل: الأدلة ضد الخلقية الجديدة، ف ٤.

[١٤] أنظر إلى تيم بير، التطور وخرافة الخلقية: الدليل الأساسي لحقائق

مناقشات التطور، ص ١٢٧

[١٥] أنظر إلى آرنست ماير: ما هو التطور، ص ١٢٧

[١٦] أنظر إلى يوجينا سكوت: التطور ضد الخلقية، ص ١٥٥

[١٧] أنظر إلى تيم بير، التطور وخرافة الخلقية، ص ١٣١

[١٨] أنظر إلى برنت دالريمبل «كم يبلغ عمر الأرض؟»، في الرد على

علم الخلقية العلمية. علماء التطور في مواجهة الخلقية، وقائع

الاجتماع السنوي ٦٣ لشعبة المحيط الهادئ، الجمعية الأمريكية

للنهوض بالعلم، المجلد ١، ٧٦-٧٧.

[١٩] أنظر إلى تيم بير، التطور وخرافة الخلقية، ص ١٣١ حيث

أظهر استطلاع عام ٢٠٠١م بأن ٢٨% فقط من الأمريكيين عرفوا

بأن البشر والديناصورات لم يتواجدوا معاً في نفس الزمن. وأيضاً

أنظر إلى العلوم والتكنولوجيا: المعرفة والمواقف العامة، مؤشرات

العلوم والهندسة، ف٧، ١٥-١٦

[٢٠] لم ينجح الخليقيون في ثمانين قضايا هامة في المحاكم القضائية،

وهي؛ إبيرسون ضد أركنساس (١٩٦٨م)، سيفرافس ضد

كاليفورنيا (١٩٨١م)، ماكلين ضد مجلس تعليم أركنساس

(١٩٨٢م)، إدواردز ضد أغويلارد (١٩٨٧م)، ويستر ضد إدارة

مدرسة نيولينوكس (١٩٩٠م)، بيلوزا ضد إدارة مدرسة كايبيسترانو

(١٩٩٤م)، فريلر ضد مجلس تعليم تانغباهاوا (١٩٩٧م)، ليفاك

ضد إدارة المدارس المستقلة (٢٠٠١م).





# الخرافة التاسعة

التصميم الذكي نظرية علمية





## الخرافة التاسعة

### التصميم الذكي نظرية علمية

في الصفحة الأول من كتابه اللاهوت الطبيعي، تخيل اللاهوتي الإنجليزي وليام بيلي (١٧٤٣م - ١٨٠٥م) بأنه كان مترجلاً في مروج خضراء وتعثر بحجر، ولو أن شخصاً ما سأله من أين جاء هذا الحجر، فإن إجابته ستكون على حد علمه: بأنه كان هنا منذ الأزل. بعدها تخيل بيلي بأنه وجد ساعة ملقاة في نفس المكان، ودار في خُلقه سؤال آخر عن المكان الذي جاءت منه هذه الساعة. لتوصل بيلي، بأن الإجابة ستكون مختلفة عن سابقتها التي أعطاها عن منشأ الحجر. وذلك لأن النظام والإتقان في الساعة هو بخلاف الحجر، حيث يدلان بوضوح على أنها قد صُنعت بواسطة شخص ما، وصممت لغرض مقصود في حسابه. لذا لا يمكن أن تكون مثل هذه الأشياء المعقدة قد وجدت عن طريق الصدفة.

وهنا أراد بيلي أن يشير إلى النظام والإتقان الموجود في الطبيعة بوفرة، والممتد من مدارات الكواكب العملاقة إلى الأعضاء الصغيرة في الحيوانات، وحجته في ذلك هو التشبيه القياسي بين نظام وإتقان الساعة المصممة لغرض ما، وبين النظام والإتقان الموجود في العالم الطبيعي،

والذي يدل في اعتقاده بأنه مصمم لغرض أيضاً. [١] وعلاوة على ذلك، يُصِرُّ بيلي بأن الأشياء المتقنة كالعين في الفقاريات - على غرار الساعة - لا يمكن أن تنشأ عن طريق الصدفة، بل يجب أن تكون قد خلقت من قبل الخالق (الله)؛ المصمم اللامتناهي.

فيما بعد أدرك داروين جيداً حجة بيلي الشهيرة من التصميم، وليس من قبيل المصادفة إنه استخدم العين كمثال لعضو يمكن أن يتطور بالفعل عن طريق الانتقاء الطبيعي، بدلاً من كونه نتاجاً مصمماً ذا غرض مقصود. ومع ذلك، لم يكن داروين يحاول أن ينفي وجود الله، بل أراد فقط أن يظهر بأن العيون المعقدة في الفقاريات يمكن أن تتطور من خلال نظريته؛ «الانحدار مع التعديل». بالرغم من إدراكه بأن هذا الأمر قد يبدو منافياً للمنطق، ومضى قائلاً:

ومع هذا يدفعني الاستنتاج المنطقي إلى القول، بأنه إذا كان هناك تدرجات عديدة من... عين بسيطة إلى عين... معقدة جداً، فإن كل درجة من هذه التدرجات تعتبر مفيدة لمالكها، ويمكن إثبات وجودها؛ فإذا استمر هذا الأمر، فإن العين سوف تتمايز بشكل طفيف، وسيتم وراثته هذا التمايز، وهذا هو واقع الحال. فهذه التمايزات أو التعديلات في العضو ستكون مفيدة لأي حيوان تحت تأثير الظروف المتغيرة للحياة. وهنا تكمن الصعوبة في تصديق أنه من الممكن تكوين عين مثالية ومعقدة عن طريق الانتقاء الطبيعي، ومع أن هذا الشيء غير قابل للتحقق طبقاً لمنطقنا، فلا يجب اعتباره كشيء مدمر للنظرية [٢]

أما بالنسبة للخلقين فهم بالعادة يتساءلون: «ما فائدة نصف عين؟»

مثلاً، كما لو أن العين الأقل جودة لن تكون ذات فائدة للحيوان الذي يمتلكها. ولكن الأمر هو ليس مسألة الكل أو لا شيء، فإن كنت مصاباً بقصر النظر على سبيل المثال، فمن البديهي أن تكون بعض الرؤية (مهما كانت سيئة) أفضل من انعدامها كلياً. لذلك يمكن للمستقبلات البصرية البسيطة أن تكون مفيدة لمالكها، كما أشار داروين إلى ذلك.

وهي سوف تتيح بالتأكيد ميزة أو فائدة للبقاء تُجنّبها الحيوانات المفترسة، أو تساعد في العثور على الغذاء، أو حتى على شركاء حياتها المناسبين. ويمكننا أن نلاحظ تلك التدرجات المتفاوتة في جودة الرؤية البصرية للعيون في المملكة الحيوانية، من أبسط كائن متحسس للضوء كنوتيلوس البحار (الثوتي)، وصولاً إلى العيون الحادة عند النسور والصقور. [٣]

ولكن وبعد ما يقارب من أكثر من مائة وخمسين عاماً على نشر داروين لكتابه أصل الأنواع، لا يزال خلق التصميم الذكي يشيرون حجة يبلي من التصميم، ولكنها هذه المرة تُقدّم بحلة جديدة وبلغة وأمثلة معاصرة. وسنرى أن هذه النسخة الجديدة تشوبها المشاكل كما شابت شقيقتها حجة يبلي.

## وقد تُخترَل

إن بداية الظهور الحقيقي لحركة التصميم الذكي الحديثة قد شرع فعلياً مع نشر كتاب «لغز أصل الحياة» عام ١٩٨٤م، والذي شارك في تأليفه عدة مؤلفين أدّعوا بأن بداية الحياة على الأرض لا يمكن تفسيرها بأسباب طبيعية. [٤] وتبع هذا، في عام ١٩٨٩م، نشر كتاب «الباندا والناس»، وفيه ظهرت عبارة التصميم الذكي أو ID لأول مرة [٥]. لكن

لم تبدأ هذه الحركة في جذب الانتباه العام إلا بعد أن نشر فيلب جونسن كتابه «محاكمة داروين» عام ١٩٩٣م، ولأنه كان أستاذاً للقانون في إحدى أرقى المؤسسات التعليمية (جامعة كاليفورنيا في بيركلي) فقد أعار المصادقية الأكاديمية لهذه الحركة.

ومع ذلك، لم يكن جونسن سوى وكيل إعلامي للحركة فقط، في حين كان لعالم الكيمياء الحيوية مايكل بيهي، وللفيلسوف وليام دمبسكي دورٌ كبيرٌ في تقديم حركة التصميم الذكي كنظرية علمية مشروعة. فكلاهما أصرّا على أن الكائنات الحية - أو أجزاء منها - تراكيب معقدة لا يمكن لعمليات التطور البطيئة والتراكمية تكوينها. وبدلاً من ذلك، هما يدعيان على نحو علمي بأن تلك السمات البيولوجية المعقدة يجب أن تكون قد تم تصميمها بواسطة كائن ذكي.

فكانت الحجة الرئيسة لكتاب مايكل بيهي «صندوق داروين الأسود»، هي وجود درجة بالغة من التعقيد في بعض التراكيب البيوكيميائية (أو ما يعرف بالكيمياء الحيوية؛ والتي تختص بدراسة التركيب الكيميائي لأجزاء الخلية في مختلف الكائنات الحية) لا يمكن أن تتطور عن طريق الانتقاء الطبيعي. وأطلق على هذه التراكيب مصطلح «التعقيد غير القابل للاختزال». فهذه التراكيب المعقدة وغير القابلة للاختزال بحسب بيهي متكون من ثلاثة أجزاء مترابطة أو أكثر، يتعين على كل منها أن يكون متواجداً لتأدية الوظائف. [٦]

ويزعم بيهي بأن هذه الأجزاء لم تتطور من العمليات التراكمية للانتقاء الطبيعي، ولكنها تراكيب معقدة تم بناؤها قطعة بقطعة، على

مدى فترات طويلة من الزمن. [٧] وبالأحرى، هو يؤكد على ضرورة أن تكون تلك التراكيب، بحكم تعريفها قد صممت (من قبل المصمم) لتأدية وظيفة متكاملة، ولو تم إزالة جزء واحد من منها فإن التركيب بذاته سوف يفشل في العمل. [٨]

وعلى خلاف بيلي، لم يكن يبهي مهتماً بالتشبيه القياسي للعين، بل كان يفضل التشبيه باستخدام مصيدة الفئران لشرح ذلك التعقيد غير القابل للاختزال. فمصيدة الفئران تحتوي أجزاءً عديدة تعمل معاً لتأدية وظيفة معينة، ولو تم إزالة أي جزء من هذه الأجزاء المترابطة فإن المصيدة لن يكون لها أي وظيفة تُذكر. وهذا، كما يزعم بيهي، هو الإثبات على أن المصيدة لا بد أن تكون مصممة بذكاء. ليمتد هذا التشبيه القياسي إلى الطبيعة تماماً كما فعل بيلي، ولكن هذه المرة ستكون مع الذيل البكتيري الذي يُستخدم للحركة، والذي يدعى بالسوط البكتيري.

إن النهج الذي اتبعه بيهي، في تحديد دور المصمم في الطبيعة لا يختلف كثيراً عن النهج الذي استخدمه بيلي سابقاً. وحلّ هذا التحدي الجديد هو ذاته الحل الذي قدمه داروين لتحدي بيلي، والذي كان: تلك التراكيب المعقدة يمكن أن تتطور عن طريق الانتقاء الطبيعي. عالم البيولوجيا ألين أور، وضح هذا الأمر قائلاً:

يمكن بناء نظام التعقيد غير القابل للاختزال بشكل تدريجي بإضافة أجزاء، كانت في بداياتها مفيدة فقط، تصبح - بسبب التغيرات اللاحقة - أساسية. المنطق بسيط جداً. الجزء (أ) في البداية يقوم ببعض العمل (وربما ليس بشكل جيد جداً). جزء آخر (ب) يُضاف في وقت لاحق



لأنه يساعد الجزء (أ). هذا الجزء الجديد ليس أساسياً. إنه فقط يُحسن الأشياء. ولكن في وقت لاحق، الجزء (أ) (أو شيء آخر) قد يتغير بطريقة ما تجعل من الجزء (ب) لا غنى عنه. وتستمر هذه العملية مع طي أجزاء أخرى في النظام، وفي نهاية المطاف قد تكون هناك حاجة إلى أجزاء كثيرة. [٩]

لذا، وكما سنرى، فإن هناك عدداً من العمليات يمكن أن تفسر عن طريق التغيرات التطورية التدريجية، وهي ما يطلق عليها بيهي بالتعقيد غير قابل للاختزال، منها: أولاً: يعرف علماء البيولوجيا التطورية أن الجينات تنسخ ذاتها وتصنع في بعض الأحيان نسخاً إضافية طبق الأصل منها. نسخ يستطيع بدونها الكائن الحي أن يعيش بشكل طبيعي. ولكن على المدى الطويل تطورياً يمكن أن تتغير هذه الجينات المتكررة وتؤدي مهام جديدة ذات صلة ضرورية في مسألة البقاء. فنحن نملك الكثير من الجينات التي بدأت بتكرار ذاتها سابقاً، وأصبحت الآن شيئاً أساسياً، كما هو الحال في الميوغلوبين، المسؤول عن نقل الأوكسجين إلى داخل العضلات، والهيموغلوبين، المسؤول عن نقل الأوكسجين في الدم. [١٠]

ثانياً: يمكن أن تتجمع قطع الجينات المتكررة معاً لتشكيل جينات جديدة ذات وظائف مختلفة، حيث يمكننا ملاحظة هذا الأمر عندما تتجمع نفس الأجزاء من الجينات بشكل مختلف لتكون بروتينات المشاركة في تخثر الدم، وكذلك في تكوين إنزيم الجهاز الهضمي التربسين. [١١]

ثالثاً: لم تكن بعض الأعضاء الحيوانية في بدايتها ضرورية للبقاء (ولكن وفرت ميزة بقائية) وأصبحت لاحقاً أساسية. مثل تطور الرئتين في وقت مبكر من المثانة الهوائية، والتي سمحت لبعض الحيوانات المائية أن تستكشف اليابسة. إذا لم تكن هذه الرئات ضرورية للبقاء، لكنها كانت ميزة إضافية، وأصبحت الآن أساسية للحيوانات البرية (ليست بسيطة الفائدة). [١٢]

هذه الأمثلة ليست سوى عدد قليل من التغيرات التي لم تكن ضرورية (أساسية) في بدايتها وأصبحت ضرورية بمرور الزمن. وبذلك يمكن أن تتطور تلك الأنظمة التي يطلق عليها بيهي غير القابلة «للاختزال» مع مرور الزمن بوسائل طبيعية، دون الحاجة إلى تصميم ذكي.

ومن المؤكد أن يعترف بيهي بوجود الكثير من الأشياء المجهولة بالنسبة لنا عندما يتعلق الأمر بالبيولوجيا التطورية، ولكنَّ خطأه يكمن في إيحائه بعدم امتلاك العلماء لإجابة مفصلة عن تطور (كل جزء أو كل عضو) لكل كائن حي، وبالتالي فإن التطور يجب ألا يكون هو أفضل التفسيرات. ولكن هذا هو الحال بكل تأكيد، فالتطور كعلم لا يزال لديه العديد من الأسئلة التي لم تُحلَّ بعد. وهذا يعني فقط بأننا لم نكتشف حتى الآن كل التفاصيل التطورية (خطوة بخطوة) المتعلقة بتلك السمات المعقدة مثل السوط البكتيري. فغالبية العلماء يعتبرون أن هذا الأمر يستلزم إجراء المزيد من البحوث فقط. أما بيهي، فهو يشير إلى جهلنا هذا، ويزعم بأننا يجب أن نتوقف عن إجراء المزيد من البحوث، ونقترح بدلاً عنها نظرية التصميم الذكي المسؤولة عن تلك السمات التي لا يمكن أن تكون قد تطورت تدريجياً. [١٣]

إنَّ من السهل جداً أن نصرّح بأننا لا يمكننا أبداً أن نفهم جوانب معينة من العالم الطبيعي لأنها معقدة للغاية فقط. ليغلق لنا هذا الموقف التخاذلي باب الاكتشافات العلمية المستقبلية. فتختلّ معي كيف سيكون فهمنا للعالم الطبيعي اليوم إذا ما كان أمثال غاليليو ونيوتن وداروين وأينشتاين قد تخلّوا عن شرح المشكلات المعقدة، ورفعوا أيديهم عنها معلّنين بذلك وجود مصمم ذكي كأفضل التفسيرات فقط؟ نعم وبكل تأكيد، سنكون عالّقين في عتمة العصور المظلمة مرة أخرى، ذلك كل ما في الأمر.

### التخطيط لوثيقة الودت

لماذا يا ترى يحصل بيهي وغيره من مناصري حركة ID على تغطية إعلامية بارزة، بالرغم من ادعاءاتهم الواهية؟ في الواقع، يرتبط هذا الأمر إلى حد كبير بمجهودات معهد الاكتشاف (Discovery Institute)، ولمركزه المعروف «بمركز العلم والثقافة CSC» (في مدينة سياتل. ففي أواخر التسعينات من القرن المنصرم وضع مركز العلم والثقافة خطة عمل سياسية واجتماعية تعرف بوثيقة الودت (استراتيجية /سفنين)، تضمنت مخططاً مدته خمس سنوات لإصدار أكثر من ثلاثين كتاباً ومائة ورقة بحثية تخضع لمراجعة الأقران. ولكن طيلة هذه الفترة لم يظهر أيُّ مقال يدعم حركة ID في أيِّ من المجلات العلمية الرصينة التي تتمتع بمراجعة أقران موثوقة. وكذلك أخذت هذه الاستراتيجية على عاتقها تغيير الرأي العام لاتخاذ بعض الإجراءات القانونية التي تسمح بتدريس حركة ID في المدارس الحكومية. [١٤]

## التصميم الذكي نظرية علمية

ولكن وبخلاف الخلقيتين التقليديين، كان خلقُيو التصميم الذكي أكثر تمرساً، وتجنبوا بشكل عام ذكر أيِّ إشارات تتعلق بالخالق أو الكتاب المقدس في أعمالهم، وهي طريقة مقترحة لتجاوز عقبة شرط التأسيس في التعديل الأول لدستور الولايات المتحدة (الذي ينص على منع أيِّ مواد دراسية من شأنها إن تدعم أو تروجَ لدينٍ معين)، والذي لطالما كان مصدر قلق للخلقيتين التقليديين.

وعندما يُسأل محامو دفاع حركة ID عن ماهية هذا المصمم؟ كانوا غالباً ما يتذرعون بالجهل، أو يصرّحون أحياناً بأنه بمثابة نوع من الذكاء. بينما عندما كانوا يسألون عن اعتقادهم الشخصي (وليس العلمي) حول هذا الأمر، يجيب العديد، ومنهم بيهي، بأنهم يعتقدون أن ذلك المصمم هو: الله (في الديانة المسيحية). [١٥]

لذا اضطرت حركة ID في المدارس العامة على استخدام بعض التفاهات الأخرى للغطية على هذا الأمر، مثل الاعتراف بأن هناك كائنات فضائية يمكن أن تكون هي المصمم الذكي. وعلى سبيل المصادفة، يُعرف هذا الرأي الذي تمسك به المؤمنون بالتصميم الذكي بالرائيلية؛ وهي ديانة تزعم بأن البشر قد خلقوا على يد مخلوقات عُليا خبيرة بالهندسة الوراثية (أسياد التصميم).

ومن المفارقات، أن نهج استراتيجي إسفين قد أحدث فجوة كبيرة بين الخلقيتين التقليديين وبين خلقِيّ التصميم الذكي. فلم يتقبل التقليديون الكلام حول وجود كائنات فضائية ذكية مسؤولة عن التصميم، لسبب واضح جداً؛ الله هو المصمم حسب اعتقادهم. ولكن الكثير يفضلون

بلع لسانهم على أن يتحدثوا علناً، فهم يدركون بأن الحديث عن الله لن يجدي نفعاً في المحاكم القضائية. وأن حركة ID هي آخر أمل لديهم في تدريس الخلقية التقليدية في المدارس العامة.

لذلك، تجتذب حركة ID شخصيات متنوعة من حركات متنوعة، بدءاً من أتباع خلقية الأرض الفتية ووصولاً إلى مؤيدي بيهي الذين يقبلون بالسلف المشترك بين البشر والقرود العليا، [١٦] وغيرهم. ولا حاجة للقول، بأن اتخاذ القرار وتبادل الأفكار تزداد حدتهما عندما يكون الجميع منطوياً تحت راية العائلة ID الواحدة. فكانت ثمرة استرضاء الخلقيين التقليديين، هي محاولتهم لتقديم ID كنظرية علمية، فأصبح بذلك خطاب المتحدثين باسم حركة ID يمثل كلا الجانبين اللاهوتي والعلمي على حد سواء.

فعلى سبيل المثال، تجنب برسيغال دافيس ودين كينون الإشارة إلى ذكر الإيمان أو حتى الخالق، عندما قاما بتأليف كتابهما «الباندا والناس». حيث قاما بتأدية هذه التلاعبات السياسية بشكل جيد عندما أشارا فقط إلى مفاهيم غير محددة بدقة مثل «التصميم الذكي» أو «الأسباب الذكية» أو حتى «أسياد الذكاء». [١٧] لكن وفي وقت سابق، تشارك دافيس في تأليف كتاب يحمل عنوان ضرورة الخلق وكانت آراؤه اللاهوتية اتجاه العلم واضحة جداً:

نحن نقبل بالإيمان كحقيقة إلهية كشفت لنا خلق الأشياء الحية، فنحن نعتقد بأن الله قد خلق في وقت واحد تلك المواد الأولية المترابطة (الأحماض النووية، البروتينات، وما إلى ذلك) بشكل معقد

جداً في جميع العمليات الحيوية، وقد خلق كل هذه المواد عاملةً في الخلايا الحية. [١٨]

وهنا نلاحظ وبشكل بارز بأن آراء دافيس «العلمية» مصممة لتتوافق مع معتقداته الدينية الموجودة أساساً، ولكن هذه ليست الطريقة المناسبة التي يعمل بها العلم، فإذا مرت فرضيتك العلمية أولاً خلال مرشح أفكارك الدينية، فإنك ستصبح حينها فاقداً لأي شكل من أشكال الحيادية والموضوعية. وهذه الصفات ضرورية جداً للعلم الحقيقي، لأن المواقف العلمية تخضع للمراجعة بل حتى الرفض أحياناً إذا ما توفرت أدلة مقنعة ضدها.

ومع ذلك، لا يزال هناك بعض المُتديّنين متمسكين بهذا الركن من الإيمان حتى بوجود العديد من الأدلة الساحقة ضده. ومن أبرز النماذج التاريخية لهذا الالتزام الديني المتطرف هو ما كتبه القديس إغناطيوس دي لويولا (١٤٩١م - ١٥٥٦م) مؤسس جمعية يسوع الكاثوليكية (اليسوعيين):

لكي نكون على حق في كل شيء، يجب علينا دائماً أن نعتبر الأبيض الذي نراه، أسود، إذا ما قرر السلم الهرمي الكنسي ذلك... [١٩]

وسواء كان ذلك المرشح هو الكنيسة المسيحية أو الكتاب المقدس أو التوراة أو حتى القرآن، فإن خطر التضحية بالموضوعية هو بحد ذاته سبب كافٍ لتجنب خلط الإيمان والعلم.

ولكن هذا لا يعني بأن العلماء لا يمكنهم أن يكونوا أشخاصاً مؤمنين. فهناك مثلاً موقف لاهوتي يُعرف «بالتطور الإلهي»، يسمح بقبول الفهم

العلمي للتطور مع الحفاظ على الإيمان الشخصي بالإله. فالإله طبقاً لهذا الموقف، لا يتدخل بشكل إعجازي في الطبيعة لإجراء بعض التعديلات هنا وهناك. بل إنه خلق الكون ووضعهُ في حركةٍ تتناسب مع قوانين الطبيعة كي يؤدي عمله. لذا لا يحتاج إلى التدخل الإعجازي بين فترة وأخرى لكي يعدل أو يصوب عملية خلقه - بما في ذلك التطور البيولوجي - بعبارة أخرى، لم يُهدِ ذلك الإله البقع السوداء الصغيرة للفهود، ولم يقدم المنقار لخلد الماء. وبذلك سمح التطور الإلهي للعلماء بالمضي قدماً في الممارسات العلمية مع إبقاء المعجزات بعيداً عن الممارسة العلمية.

والغريب، أن عالم الرياضيات وفيلسوف حركة ID ويليام دمبسكي، قد أشار إلى أن عملية الخلق الإلهية لا تحتاج إلى تدخل أعجازي خارق للقوانين الطبيعية [٢٠] وهذا يبدو وكأنه تطور إلهي، إلا أن دمبسكي قد صرح بأكثر من مرة بعبارة لا شك فيها: «بأن منظري التصميم لا يقربون التطور الإلهي». [٢١]

إذن، وكما لاحظنا، فإن دعاة حركة ID غير قادرين على توجيه الخطاب بسهولة إلى كلا الطرفين؛ التيار الرئيس الأمريكي والخلقيين الأصوليين. فلا يوجد في جعبتهم سوى تغير قصصهم اعتماداً على جمهورهم. وفي نهاية المطاف، هم لا يستطيعون إخفاء أن حركة ID ليست نظرية علمية، بل مجرد شكل آخر من الخلقية. ولا عجب أن يعنون كتاب يستجوب حركة ID «بحصان طروادة الخلقية» (إشارة للخدعة والمكر). [٢٢]

## طبيعية بالكامل

يوجد هناك مشكلة أخرى مع حركة ID تتعلق بالكيفية التي يعمل على أساسها العلم، فمؤيدو هذه الحركة هم على خلاف مع رأي مفاده أن الوجود ممتنع خارج الطبيعة أو العالم المادي، وهو رأي يعرف بالطبيعانية الفلسفية *Philosophical Naturalism*؛ فلسفة ترفض وجود أي شيء لا يمكن تفسيره - على الأقل من حيث المبدأ - بقوانين العالم الطبيعي أو بطرق التحري الطبيعية. [٢٣] ففلاسفة هذا المذهب يرفضون وجود الأرواح الأبدية (الخالدة)، والملائكة، بل حتى الله؛ لاستحالة التحقق من وجودهم بطرق علمية. ولهذا، يزعم بعض مؤيدي حركة ID بأنه إذا كنا نعتمد بشكل صارم على الطرق والأساليب الطبيعية للعلم، فسنكون حينها مجبرين على إنكار وجود الله، والملائكة، والروح.

ولكن الأمر ليس كذلك بالتأكيد، فكل ما هو مطلوب من العلماء هو الإدراك بأن العلم مقيد باستخدام الطرق والتفسيرات الطبيعية لما يدرسه. وتعرف هذه بالطبيعية المنهجية *Methodological Naturalism*، وهي لا تملك شيئاً على الإطلاق لتقوله عن الأمور التي لا يمكن التحقق منها باستخدام الطرق الطبيعية؛ وجود الله والملائكة والروح. [٢٤]

إن مسألة التمييز بين هذين الشكليين من أشكال المذهب الطبيعي هي مهمة للغاية بالنسبة إلى الأشخاص المتدينين، لأنها سوف تتيح لهم قبول المنهج العلمي وممارسته بطرق طبيعية تماماً، فضلاً عن عدم قبولهم للموقف الفلسفي للأمور التي توجد خارج العالم الطبيعي. فالله والملائكة والروح وغيرها من الأمور قد تكون موجودة، ولكنها ببساطة



ليست علمية، فالعلم في نهاية المطاف، لا يمكنه أخبارنا عن وجود أو عدم وجود الله والملائكة والروح - هذا على افتراض أنهم ليسوا جزءاً من العالم الطبيعي. [٢٥] لذلك لا يجدر بنا توقع وجود «آثار إلهية» في السوط البكتيري؛ عندما يُفحص تحت المجهر، ولا وجود موقع الملكوت السماوي (الجنة) عندما تُراقب السماء ليلاً من خلال المقراب (التلسكوب).

لكن كلاً من دمبسكي ويهي يعتبران أن تضيق العلم لذاته بشأن الطرق والأسباب والتفسيرات الطبيعية هو أمرٌ خاطئ. [٢٦] وفي الواقع، معرفة يهي بما يعتبر نظرية علمية فضاضة للغاية، بحيث أنها تدرج التنجيم كعلم. [٢٧]

فإذا ما فسح العلم المجال لكل التفسيرات غير الطبيعية أو الإلهية، فإنه وبكل تأكيد سوف يفقد مصداقيته ونزاهته. فمن أوجه قوة العلم هو طابعه العالمي والقدرة على تقديم تفسيرات طبيعية يمكن اختبارها وفحصها من قبل العديد من العلماء بغض النظر عن وجهاتهم الفلسفية واللاهوتية أو مكان تواجدهم؛ من طوكيو، وإيران أو تورونتو. في حين أن اللاهوت، غير قابل للاختبار بهذه الطريقة، مما يجعل كل ادعاءاته الدينية والعلمية متباينة في طبيعتها. وهذا هو السبب في أن آراء الشخص اللاهوتي لا تؤثر على حقيقة أن جزيء الماء يتكون من ذرتين هيدروجين وذرة واحدة من الأوكسجين.

ولا يخفى على أحد أنّ مؤيدي حركة ID يناون بأنفسهم عن الخلقية عندما يخاطبون عامة الجمهور. وهو أمر ليس بالمستغرب ظهوره على شخص مثل فيليب جونسن، كبير المتحدثين باسم حركة ID والمعروف

التصميم الذكي نظرية علمية

بأجنداته الخلقية الواضحة للعيان. فهو يزعم أن الأساس السليم للعلوم ليس المذهب الطبيعي، ويستشهد بالفقرة الواردة من إنجيل يوحنا، بل ويعتبرها هي الأساس المفضل للعلوم [٢٨]:

في البدء كانت الكلمة، والكلمة كانت مع الله، والكلمة كانت الله. هذا كان في البدء عند الله؛ كل شيء به كان وبغيره لم يكن شيئاً مما كان. [٢٩]

ولكن كيف من المفترض أن نفس هذه الفقرة باعتبارها تمثل أساساً جديداً للعلم؟ أمر يدعو للحيرة فعلاً! وبينما لا يزال البعض منا يحكُّ رأسه حيرة، ينتظر جونسن بلهفة سقوط المذهب الطبيعي ليحل محله الكتاب المقدس. [٣٠]

إن هذه الرؤية التي يطلق عليها جونسن «العلم الخلقي *Theistic Science*» - حيث تُصبح التفسيرات والتدخلات الإلهية جزءاً من المنهج العلمي - تُقلق كل شخص يعطي العلم حق قدره كطريقة لتفسير العالم الطبيعي على قدر من المحايدة والموضوعية الممكنة. [٣١] وفي مقال منشور في صحيفة الفاتيكان «المراقب الروماني» تم الاعتراف بالأخطار المترتبة على خلط العلم مع الدين، وأتى هذا بوضوح ضد حركة ID، حيث أشارت:

التصميم الذكي لا ينتمي إلى العلم، ولا يوجد هناك أيُّ مبرر لرغبة تدريسه كنظرية علمية جنباً إلى جنب مع التفسيرات الداروينية. [٣٢].

إذن، رأينا أن الإيمان بالله لا يتعارض مع التطور أو مع العلم عموماً. [٣٣] حيث يمكن للمرء ببساطة تقبل فكرة أن العلم يعمل

بشكل أفضل عن طريق حصره بالتفسيرات الطبيعية. أما عندما نحشر التفسيرات غير الطبيعية أو حتى الإلهية في الممارسة العلمية، فهي بالواقع ليست إلا محاولات أو تكهنات لاهوتية بغطاء علمي، لا تمت للعلم بصلة مطلقاً.

## تعليم الخلاف

ادّعى مؤيدو حركة ID، بخطوة فطنة، بأنهم يريدون تدريس الجدل فقط «الخلاف في الرأي» حول التطور في المدارس العامة. وهذا يبدو ظاهرياً بأنه أمر حيادي وموضوعي، فتعليم الخلاف في الرأي كان من شأنه أن ينقذ غاليليو من متاعب كثيرة عندما كان يؤكد على أن الشمس، وليست الأرض، هي مركز نظامنا الكوكبي. ولكننا اليوم، لا نقوم بتدريس الخلاف حول مركزية الشمس أو مركزية الأرض في فصول علم الفلك، لأنه ببساطة لا يوجد هناك أي «خلاف». فمركزية الشمس هي حقيقة تم قبولها بسبب الأدلة التي تؤيدها، وهذا الأمر ينطبق بذاته على التطور.

فلا يوجد هناك خلاف لكي يُدرس، لأن المسار العلمي القائم يقر بأن التطور أفضل التفسيرات الموجودة لمجموعة كبيرة ومتنوعة من أشكال الحياة على الأرض؛ بل هو حقيقة. وهذا هو السبب الذي جعل الأكاديمية الوطنية للعلوم والجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (الناشرين لمجلة العلم *Science*) تعلنان معارضتهما لتدريس حركة ID في المدارس العامة. أما هذه الخطوة (تعليم الخلاف) فهي مجرد تلفيق حاذق أعد على يد ناشري وإعلامي حركة ID.

في الواقع، سينجم عن تدريس حركة ID في المدارس العامة (كبدل

علمي عن التطور) بمزيد من الإرباك لطلابنا حول كيفية عمل العلم الحقيقي، وكذلك سوف يتسبب بضرر كبير للطلبة الذين يمارسون المهن العلمية ويجعلهم في وضع تعليمي دون المستوى.

لقد رأينا الأسباب التي أدت لفشل حركة ID؛ فهي ببساطة تعيد تغليف الحجج التي فقدت مصداقيتها من حجة التصميم. وهي كذلك تدعي بشكل خاطئ بأن التعقيد البيولوجي لا يمكن تفسيره من دون مصمم. وتقول وبكل بصلافة خاطئة إن استخدام الطرق والأساليب العلمية الطبيعية يستوجب الألحاد. فضلاً عن تظاهر أتباعها بأن هناك خلافاً علمياً حول التطور. وهذا الأمر غير موجود بالمرة. وفي نهاية المطاف، إن حركة ID لا تعتبر علماً حقيقاً، لأنها لا تمتلك أي أدلة علمية داعمة لها، ولا تملك الأساليب والآليات العلمية المتناسكة الخاصة بها.

## الملاحظات

- [١] ويليام بيلي: *اللاهوت الطبيعي*، المجلد الثاني، ص ١
- [٢] تشارلز داروين: *أصل الأنواع*، ص ١٦٨
- [٣] للاطلاع على تفسير دقيق لكيفية تطور العين في المملكة الحيوانية أنظر إلى ريتشارد دوكنز: *تسلق جبل الاحتمال*، الفصل ٥.
- [٤] تشارلز تاكستون، وروجر أولسن، والتر برادلي، *أصل لغز الحياة: إعادة تقييم النظريات الحالية*، (نيويورك ١٩٨٤م).
- [٥] تحديداً، تم استخدام عبارة «التصميم الذكي» على يد الإيرلندي جون تندل في عام ١٨٧٤م، لوصف آراء الفيلسوف الروماني لوكريتيوس، الذي رفض أن يفسر تنظيم المادة اعتماداً على فكرة التصميم الذكي. أنظر إلى خطاب جون تندل الذي ألقاه أمام الجمعية البريطانية في بلفاست عام ١٨٧٤م، ص ٨.
- [٦] مايكل بيهي: *صندوق داروين الأسود: الكيمياء الحيوية تتحدى داروين*، ص ٣٩.
- [٧] الملاحظة السابقة، ص ٣٩.
- [٨] الملاحظة السابقة، ص ١٩٣.
- [٩] ألين أور: «داروين ضد التصميم الذكي (مرة أخرى): آخر الهجمات على التطور خطوة حاذقة، ولكنها خاطئة بيولوجياً. مراجعات بوستن (كانون أول ١٩٩٦م/ كانون الثاني ١٩٩٧م).

[١٠] دوغلاس فوتشيمان: «المعجزات والجزئيات»، مراجعات بوستن (فبراير ١٩٩٧م).

[١١] الملاحظة السابقة.

[١٢] أليين أور: داروين ضد التصميم الذكي (مرة أخرى).

[١٣] للاطلاع على أدلة وافية توصف التطور التدريجي للوسط البكتيري، أنظر إلى ديفيد أوسيري، صندوق داروين الشفاف: الكيمياء الحيوية دليل للتطور. وأيضاً إلى إديس، مات يانغ، لماذا يفشل التصميم الذكي: نقد علمي للخلقية الجديدة، ص ٤٧ - ٥٧.

[١٤] لماذا يفشل التصميم الذكي نقد علمي للخلقية الجديدة، ص ٣.

[١٥] صرح بيهي بأيمانه بأن الله (في الديانة المسيحية) هو المصمم الذكي في مؤتمر جذور الحرية الدينية، الذي أقيم برعاية جمعية فيلادلفيا ٢٥ - ٢٧ أبريل ١٩٩٧م.

[١٦] كينث ميلر، مراجعة صندوق داروين الأسود: الكيمياء الحيوية تتحدى داروين. لمايكل بيهي، التطور/الخلقية ١٦، العدد ٢. (١٩٩٦م) ٣٦ - ٤٠.

[١٧] برسيغال دافيس ودين إتش كينيون: الباندا والناس (١٩٩٣م).

[١٨] دافيس وفريير: ضرورة الخلق، الإصدار ٣ ص ٩٤ الاقتباس من روبرت بينوك، برج بابل: الأدلة ضد الخلقية الجديدة، ص ١٩٢

[١٩] إغناطيوس دي لويولا، التمارين الروحية: تُرجمت من قبل الأب إلدر مولان (نيويورك ١٩١٤م) ص ١٩٢

[٢٠] روبرت بينوك، خلقية التصميم الذكي ونقدها: الآراء الفلسفية والدينية والعلمية. (كامبريدج ٢٠٠١م) ص ٦٤٧

[٢١] وليام دمبسكي «ما يجب على كل لاهوتي معرفته عن الخلق،

التطور، والتصميم»، مركز الدراسات والاختصاصات المتعددة ٣، العدد ٢ (١٩٩٥م): ٣. الاقتباس من روبرت بينوك، ساحر التصميم الذكي، ص ٤٨٨. ولمزيد من المعلومات حول مواقف دمبسكي المتضاربة، أنظر إلى روبرت بينوك: خلقية التصميم الذكي ونقدها، الفصل ٣٠.

[٢٢] باربرا فورست وبول آر غروس، حصان طروادة الخلقية: آسفين التصميم الذكي (أكسفورد ٢٠٠٤م).

[٢٣] تُعرف الطبيعية الفلسفية أيضاً بالطبيعية الميتافيزيقية، أو الطبيعية الوجودية.

[٢٤] للاطلاع على التصنيفات المختلفة للطبيعية، ولكيفية تجاهل أتباع خلقية التصميم الذكي لهذه الفروق، أنظر إلى روبرت بينوك: برج بابل، ف ٤.

[٢٥] يحتاج بعض الفلاسفة بأن المنطق والعلم لا يمكنهما الأخبار عن وجود الله. وبالتالي، فإن مسألة الإيمان بالله هي غير منطقية تماماً (تمائل الإيمان بالإله زيوس أو ثور).

[٢٦] وليام دمبسكي ما من غداء مجاني: لماذا لا يمكن اقتناء التعقيدات المتخصصة من دون المصمم الذكي. ص ٥٣ - ٣٤٧. وأيضاً إلى مايكل بيهي: صندوق داروين الأسود، ص ٢٥١.

[٢٧] أدلى بيهي بشهادته أمام المحكمة القضائية في ١٨ أكتوبر ٢٠٠٥م، دعماً لقرار مجلس إدارة المدارس في دوفر، بنسلفانيا، لتدريس حركة التصميم في المدارس (تامى كيتسميلر، وآخرون. ضد مدارس منطقة دوفر، وآخرون). وفي إطار الاستجواب، اعترف

التصميم الذكي نظرية علمية

بيهي بأن تعريفه «لنظرية العلمية» واسع جداً بحيث تضمن التنجيم كعلم. أنظر أيضاً إلى فيليب جونسون: آسفين الحقيقة: تجزئة أسس الطبيعية، ص ١٥٥

[٢٨] يفترض جونسون بشكل خاطئ أن علماء البيولوجيا التطورية يدعمون الطبيعية الفلسفية بدلاً من الطبيعية المنهجية، وأن موقفهم هذا يتضمن بشكل افتراضي إنكار وجود الله، للاطلاع على معلومات أكثر حول تجاهل جونسون لأسس التفريق بين المفاهيم، أنظر إلى الملاحظة [٢٤].

[٢٩] الملاحظة السابقة، ص ١٥١

[٣٠] الملاحظة السابقة، ص ١٦٣

[٣١] لنقد وتحليل العلم الخلقي، أنظر إلى روبرت بينوك، الآفاق المتاحة للعلم الخلقي: وجهات نظر حول العلم والإيمان المسيحي ٥٠ (سبتمبر ١٩٩٨م): ٢٠٥-٢٠٩

[٣٢] التصميم الذكي ليس علماً، مقال منشور في صحيفة الفاتيكان، خدمة الأخبار الكاثوليكية ١٧ يناير ٢٠٠٦م.

[٣٣] يوجد هناك العديد من المشاكل الفلسفية تتعلق بالادعاءات اللاهوتية، فالكثير من الفلاسفة وجدوا أن الحلول التي يقدمها علماء اللاهوت للادعاءات المتضمنة وجود الله، الملائكة، المعجزات، النبوءات، بل حتى الخلود هي غير مقنعة تماماً. فمثلاً إحدى تلك المشاكل والتي تتعلق بالتطور تحديداً: لماذا يسمح الله (مصدر الأخلاق الصائبة) للانتقاء الطبيعي - العملية المحفوفة بالمعاناة وبالموت - ليكون آلية أساسية في ظهور أشكال الحياة



المتنوعة على الأرض بما في ذلك البشر يا ترى؟ فحتى داروين ذاته أعرب عن قلقه وانزعاجه من هذا الأمر في إحدى رسائله الموجهة إلى صديقه عالم النبات الأميركي آسا غراي، حيث كتب قائلاً «لا يمكنني إقناع نفسي بأن الله الكلي القدرة والرحمة قد تعمد خلق النمسيات (نوع من الدبابير الطفيلية) حصراً كي تتغذى على الأجسام الحية للجراد، أو أن الققط يجب أن تلعب بالفئران». وفي رسالة إلى أخرى إلى صديقه جوزيف هوكر، كتب داروين «أنعس بذلك الكتاب الذي قد يؤلفه محامي الشيطان، دفاعاً عن العبث، الهدر، الدمار، البؤس، والقسوة المذهلة في أعمال الطبيعة!». لقراءة رسالته إلى غراي، راجع العمل الذي حرره فرنسيس داروين، حياة ورسائل داروين، المجلد ٢، الفصل ٢، ص ١٠٥، ولرسالته لهوكر أنظر إلى فرنسيس داروين وألبيرت سيوارد: المزيد من رسائل داروين، المجلد ١، الفصل ٢، ص ٩٤

[٣٤] في إطار الاستجواب في قضية (كيتسميلر، وآخرين. ضد مدارس منطقة دوفر في ١٨ أكتوبر عام ٢٠٠٥م) ادعى بيهي بأن الانتقاء الطبيعي بمفرده لا يمكنه تفسير التعقيد في الحياة، لكنه لم يتمكن من تحديد أي آلية أخرى يمكن أن تشكل ذلك التعقيد.

# الخرافة العاشرة

## التطور غير أخلاقي





## الخرافة العاشرة

### التطور غير أخلاقي

في يناير عام ١٨٦٠م، بعد بضعة أشهر فقط من نشر كتاب أصل الأنواع، جلس داروين لخط خطاب إلى صديقه الجيولوجي تشارلز لايل، جاء فيه:

لقد تلقيت في صحيفة مانشستر سخرية لاذعة، تظهر أنني قد أثبتُ «منطق القوة فوق الحق»، وبالتالي فإن نابليون على حق، وكل تاجر مخادع على حق أيضاً. [١]

وقد صُدم داروين بحق عندما اكتشف أن آراءه حول التطور قد فُسرت على أنها تُقدم الدعم الكامل لمنطق «القوة فوق الحق»؛ صاحب القوة هو صاحب الحق. لكن في أيّ جزء من كتاب أصل الأنواع، لمح داروين لشيء من هذا القبيل، فهو بالأحرى كان يتفادى مناقشة تطور البشر والأخلاق في كتابه هذا. إذًا، كيف أرتبط التطور بمنطق «القوة فوق الحق»، يا ترى؟

في عام ١٨٥١م، نشر الإنجليزي هربت سبنسر (١٨٢٠م-١٩٠٣م) كتابه «الاستقرار الاجتماعي»، طبق فيه فكرة تطور التغيرات الطبيعية على منظمات ومؤسسات المجتمع. ولكن هو لم يتعامل مع التطور حينها

بكونه داروينيًا، بل ولا يمكنه أن يكون كذلك، لأن كتاب أصل الأنواع، لم يظهر إلا بعد مضي تسعة أعوام [٢]. وفي الواقع، كانت آراء سبنسر لاماركية. حيث رأى بأن تطور البشر - ولا سيما تطور المجتمعات - كان له هدف طبيعي، وهذا الهدف تضمن ارتقائية تصاعدية نحو مستويات أرفع شأنًا.

إن فكرة الارتقائية كانت مقترنة بالتطور إلى حد كبير، حيث أن العديد من علماء الأنثروبولوجيا في أواخر القرن التاسع عشر اعتقدوا مخطئين بأن جميع المجتمعات تتبع نهجاً طبعياً من الارتقائية التصاعدية؛ من «الوحشية» إلى «الهمجية»، ثم إلى «الحضارية». وليس غريباً أن كان يُنظر إلى المجتمعات الأوروبية على إنها أرقى أشكال الثقافة والحضارة. بالنسبة إلى سبنسر، لا زال للحضارة الأوروبية مجال الارتقاء، وأحد العوامل الرئيسة التي تكفل هذا التطور هو الحد من الدور الحكومي على المجال الاقتصادي. فالحكومات، كما يعتقد سبنسر، تميل إلى عرقلة هذا التطور الطبيعي عندما تتدخل في شؤون الطبقة التجارية، وعندما تقدم الخدمات الاقتصادية والاجتماعية للطبقات السفلى من المجتمع.

في الواقع، لم يكن سبنسر ضد الأفراد أو الجمعيات الخيرية الخاصة التي تقدم المساعدات للفقراء والمحتاجين، ولكن رأيه المتطرف حول النظام الاقتصادي القائم على حرية السوق استبعد موقف المساعدات الحكومية. لقد كان سبنسر مفكراً حاذقاً، وسيكون من الخطأ أن نتجاهله مثل أي شخص بسيط يعتقد أن عبارة «البقاء للأصلح» - هو من صاغ هذه العبارة - كانت أساس المبادئ الأخلاقية. ورغم ذلك، قد تكون

هذه واحدة من أقل لحظات حياته تأنيًا، عندما أشار إلى أن الأفراد الذين سينجون هم أولئك الذين ينبغي أن ينجوا، حيث كتب:

تطالب الطبيعة كل الكائنات بالاكتهاء الذاتي، وكل ما هو ليس كذلك، فإن الطبيعة مُقادة بواسطة الموت على الدوام...، فإذا كانوا كاملين بما فيه الكفاية للبقاء، فإنهم سوف يعيشون، وانه لمن الجيد أن يعيشوا، وإذا لم يكونوا كاملين بما فيه الكفاية فإنهم سوف يموتون، ومن الأفضل أن يموتوا. [٣]

لقد رأى سبنسر أنه من الضروري التشديد على النزعة الفردية المعتمدة على الاكتفاء الذاتي المذكورة في المقطع أعلاه، وعلى عبارته الجذابة «البقاء للأصلح»، التي تقترح للكثير بأن الطبيعة عالم تنافسي يمكن أن يقدم إطاراً لكيفية بناء وهيكل المجتمعات، الأمر الذي ينعكس في نهاية المطاف على الطريقة التي ينبغي لنا العيش بها.

وعلى النقيض من ذلك، كان للأمير الروسي بيتر كروبوتكين (١٨٤٢م - ١٩٢١م) المتحول إلى نصير للتعاليم الأناركية (اللاسلطوية)، توجّه مختلف بخصوص تطور الفرد والمجتمع. ورى أن النزعة الفردية المعتمدة على الاكتفاء الذاتي والمنافسة لم تكن مهمة جداً. بل رأى ميلاً طبيعياً نحو التعاطف والتعاون بين البشر (وبين العديد من الحيوانات)، ووصفها بالمعونة المتبادلة. وطبقاً لقول كروبوتكين فإن الأنواع الأكثر تعاوناً (الأقل منافسة) فيما بينهم حتماً سيكونون أكثر الناجحين، بينما «الأنواع غير المتعاونة، بالمقارنة، محكومةٌ بالموت». [٤]

ولهذا، اعتقد البعض بأن أفكار الارتقائية الاجتماعية بل حتى

الارتقائية الأخلاقية يمكن تحقيقها من خلال التأكيد على بعض الميول الطبيعية لدى البشر، ليكون السؤال الكبير المطروح هنا هو: على ماذا سوف نعتمد في الإرشاد على الميول التعاونية أو التنافسية يا ترى؟

يوجد هناك رأي ثالث إقترح من قبل توماس هنري هكسلي (١٨٢٥م - ١٨٩٥م) - الشهير بلقب «بولدوغ داروين» بسبب دعمه الشديد لنظرية التطور لتشارلز داروين. رفض جملةً وتفصيلاً النظر إلى الطبيعة بكونها مصدراً للإرشاد الاجتماعي أو حتى الأخلاقي. فهكسلي رأى عالم الطبيعة - بما سمّاه العمليات الكونية - كحلبة مخضمة بالدم والوحشية، والتي لم تكن فقط غير مناسبة لتقديم الإرشاد الأخلاقي، بل وخطيرة كذلك، حيث صرح قائلاً:

فلنفهم، وبشكل حازم، أن العمل الأخلاقي للمجتمع يعتمد، ليس على محاكاة العمليات الكونية، وأقل من ذلك اعتماده على الفرار منها، وإنما هو يعتمد على مقاومتها. [٥]

ووفقاً لهكسلي، فإن العمليات التنافسية الدموية، والصراع من أجل البقاء، أمورٌ يجب مقاومتها من قبل الأشخاص المُتَحَضِّرين.

إن وجهات نظر كلٍّ من: سبنسر وكروبوتكين وهكسلي يمكن أن تُفسّر على أنها تدعم ثلاثة مواقف مختلفة تماماً، حول الكيفية التي يمكن من خلالها للطبيعة والتطور أن يُرشداًنا (إن أمكن) في ممارساتنا الأخلاقية والاجتماعية. في الوقت ذاته أنجبت هذه التحليلات لأعمال وآليات الطبيعة ثلاث وجهات متعارضة ينبغي الوقوف عندها. ومع ذلك، بقيت فكرة إيجاد أساس للمعاملات الأخلاقية في الطبيعة تحظى بجاذبية كبيرة لعامة الجمهور لفترة من الزمن.

## النشاط التجاري للداروينية الاجتماعية

تمكن رجل الأعمال ذو الثروة الطائلة جون د. روكفلر (١٨٣٩م - ١٩٣٧م)، من بناء شركة للاحتكار النفطي، «شركة ستاندرد أويل» من خلال التنافس مع شركات أخرى وشراء حصصها. روكفلر كان مؤيداً بشكل متطرف للاقتصاد الرأسمالي للسوق الحر (الأسواق المتحررة من تدخلات وقيود الحكومات)، ورافضاً للغاية كل محاولات الحكومة لتفتيت إمبراطوريته [٦]. فهو يرى بأن العمل الاقتصادي للسوق الحر هو أمرٌ قَدَّرَهُ الله والطبيعة. وفي خطابه الشهير بأحد فصول مدارس الآحاد الدينية (تعليم ديني يقام كل يوم الأحد من كل أسبوع) صرح روكفلر عن مزايا التنافس الاقتصادي قائلاً:

إن نمو المشاريع التجارية الكبرى ما هو إلا مجرد البقاء للأصلح..... فالورود الزهرية من نوع «الجمال الأمريكي» لا يمكن زراعتها بذلك الشكل الرائع والعطر الذي يجلب البهجة للناظر، إلا عن طريق التضحية بالبراعم المبكرة التي تنمو حولها. هذه ليست نزعة شريرة في الأعمال التجارية، بل إنها فهم عمل قانون الطبيعة وقانون الله. [٧]

وهنا نلاحظ وبشكل بارز كيف اختلطت أو تمازجت آراء سبنسر عن الارتقائية الطبيعية، وملاحظات داروين المرصودة عن إزالة الأقل ملائمة في الطبيعة، بصورة مغلوطة في الثقافة العامة السائدة بأواخر القرن التاسع عشر ومطلع القرن العشرين، والتي أصبحت تُعرف فيما بعد بالداروينية الاجتماعية.

لقد بدا من الواضح والطبيعي لروكفلر وآخرين، بأن أفضل ما تقوم



به لبناء مجتمع أكثر تقدماً وأفضل أداءً (وخاصة في المجال الاقتصادي) هو السماح للأصلح بالتحكم باتجاه «تطور» المجتمع. ولم يكن الأصلح هنا هو الأقوى ولا الأفضل تعاوناً، بل إنه ببساطة، من يصل إلى قمة المنافسة في مجال الأعمال التجارية.

أندرو كارنجي (١٨٣٥م - ١٩١٩م) هو صناعي آخر، كان مقتنعاً بأن «قانون الطبيعة» يمكن أن يُبرر تكديس الثروات في أيدي فئة قليلة، حينما قال: عندما يكون القانون قاسياً أحياناً على بعض الأفراد، فإن ذلك يُصَب في مصلحة العِرق، فذلك يضمن البقاء للأصلح في كل مجال. [٨]

وبهذا أصبحت الداروينية الاجتماعية، بتركيزها الشديد على التنافس، تبدو أنها نوع من التبرير الذاتي الذي يخدم الأثرياء ليصبحوا أكثر ثراءً، وللأقوياء ليصبحوا أكثر قوةً، على حساب من هم أدنى شأنًا منهم. وإن كنت ترى أن الداروينية الاجتماعية وتأثيراتها في الثروة والسلطة تبدو فكرة مربكة ومزعجة أخلاقياً، ففي الواقع، إنها لا تساوي شيئاً مقارنةً بحركات تحسين النسل التي ظهرت في النصف الأول من القرن العشرين.

## تقييم المخزون البشري

حينما سعى بعض الداروينيين الاجتماعيين لتلافي التداخل في التقدم الطبيعي للمجتمع، اعتقد مؤيدو تحسين النسل، طبقاً لما يناسب أفكارهم، بأنه من الأفضل تقديم يد العون للانتقاء الطبيعي. وإحدى هذه الطرق كانت عن طريق تشجيع «أفضل» الأشخاص على التكاثر،

التطوُّر غير أخلاقي

مما يكفل أن تكون الأجيال القادمة أكثر ملاءمة (صلاحية) من الناحية البيولوجية. وما كان أكثر إثارة للقلق وتسبب بمشاكل كبيرة تمثلت بمنع «الأقل» ملاءمة من التكاثر. [٩]

ففي عام ١٩٠٧م، أصدرت ولاية إنديانا قانوناً يسمح بتعقيم «المُعابين». وكانت الفكرة من وراء ذلك هي التخلص من «المخزون البشري السيئ»، ولاسيما: المجانين بالجريمة والبلهاء والحمقى وضعاف العقول، حتى لا يمرّروا سماتهم هذه إلى الأجيال القادمة. وبحلول عام ١٩٣٣م، أدرجت تسع وعشرون ولاية أخرى قوانين مماثلة في سجلاتها. لتقدر بذلك نسبة الذين عُقِّموا من «المُعابين» في الولايات المتحدة بين عامي ١٩٠٧م - ١٩٣٣م، بمئات الآلاف بخلاف مشيئتهم. [١٠]

من جانب آخر، كان الخوف من خلط الأعراق يمثل مصدر قلق للكثيرين أيضاً، بالإضافة إلى ارتفاع معدلات الولادات بين المهاجرين من «الأعراق السفلى»، حيث أعرب الرئيس ثيودور روزفلت حينها عن انزعاجه الشديد من ظاهرة تزايد وزحف هؤلاء «اللامرغوبين»، لدرجة أنه حذر من «حرب تنافس على المهدي» بين الطبقات الاجتماعية «العليا» و«السفلى». [١١]

وخلال عقدي العشرينات والثلاثينات من القرن العشرين، شرّعت قوانين التعقيم على غرار القانون الأمريكي في دول الدنمارك وفنلندا والسويد والنرويج وإستونيا [١٢]، ولكن وصلت الداروينية الاجتماعية إلى أقصى درجاتها تطرفاً من خلال سياسات الحزب النازي الألماني

المتمثلة بمحاولة «تنقية» دم المجتمع الألماني بعمليات التعقيم، لتنتهي أخيراً بعمليات «القتل الرحيم». حيث وصل عدد الذين تم تعقيمهم إلى حوالي ٣٦٠,٠٠٠ ألماني في الفترة ما بين عامي ١٩٣٣م و١٩٤٥م [١٣]، وشملت المعوقين كذلك. لكنهم تمادوا إلى حد مرعب في إبادة أكثر من ستة ملايين يهودي ومئات الآلاف الذين كان يُنظر إليهم على أنهم من «الأعراق السفلى». [١٤]

في نهاية المطاف، إن محاولة التبرير الأخلاقي للداروينية الاجتماعية وتحسين النسل هي بالواقع إساءة تطبيق لفهمنا العلمي للتطور، أما عن طريق افتراض أن التنافس غير المقيّد هو أمر طبيعي، وبالتالي فإن خلط الأعراق كان شيئاً ضاراً بيولوجياً، أو بالزعم بأنه يوجد هناك أعراق سفلى. ومع ذلك تجسد خطأً فادحاً آخر تمثل بافتراض أن مجرد كون الشيء طبيعياً -ربما نتاج التطور حتى- فيجب أن يكون خيراً (أمراً جيداً).

### هل الطبيعة خيرة.

لقد أدت الفكرة القائلة بأن الأكثر ملاءمة (صلاحية) لا يميل إلى البقاء فحسب بل إنه يتوجب عليه أن يبقى على قيد الحياة، إلى الوقوع في ورطة أخلاقية مضطربة تتعلق باستخلاص القيم الأخلاقية من العالم الطبيعي وخصائصه. والإشكال هنا هو أنه ليس بالضرورة أن يُنتج أمر جيد (خيرٌ) لمجرد أن يكون الشيء طبيعياً، هذا على افتراض أننا نمتلك فهماً واضحاً لكلمة طبيعي [١٥].

فالأشياء الطبيعية يمكن أن تكون أمراً جيداً (خيراً) أو يمكن أن تكون خلاف ذلك، ولا نستطيع أن نفترض بأنها جيدة فحسب. فخذ

مثلاً فيروس الإيبولا؛ هو شيء طبيعي بالتأكيد، ولكن هل هو أمر جيد؟ فالمرض الذي يسببه هذا الفيروس - حمى الإيبولا النزفية - ليس له علاج معروف، ويتسبب بمقتل ٥٠ - ٩٠% من الأشخاص المصابين به، فضلاً عن أعراضه التي تتضمن التقيؤ والإسهال والقصور الكبدى والكلى، وأحياناً النزيف الداخلى والخارجى [١٦]، حيث يقضي بعض الضحايا نحبهم بالنزيف من كل فتحة في أجسامهم، فهل هناك طريقة أكثر وحشية من هذه للموت؟ ولكن مع كون الفيروس شيئاً طبيعياً، فإن الفيروس بكل تأكيد ليس بالشيء الخير للأشخاص المصابين به.

من ناحية أخرى، يمكن اعتبار المضادات الحيوية شيئاً غير طبيعي - وبالتالي فهي ليست بالأمر الجيد - لأنها تُنتج في مختبرات على يد البشر. ولكن معظمنا يعتبر المضادات الحيوية أمراً جيداً لأنها تحارب العدوى الفتاكة التي هي بذاتها تعتبر شيئاً طبيعياً تماماً.

إذن، فعلى الرغم من أن بعض الأشياء الطبيعية هي أفضل من بدائلها الصناعية، فإنه سيكون من الخطأ الافتراض بأنه لمجرد أن يكون الشيء طبيعياً يجب أن يكون أمراً جيداً. فالموت مثلاً على سبيل المثال في حد ذاته شيء طبيعي تماماً، على الرغم من كونه الشيء الأكثر ترويعاً.

إنه من الشائع جداً أن نقوم بربط كلمة الطبيعي مع الأمور الجيدة بلغة حديثنا اليومية. فالعديد منا يعتبر الغذاء الطبيعي (العضوي) أفضل من «الغذاء غير الطبيعي» (غير العضوي)، فنحن نفضل الجبن الطبيعي على الجبن المعبأ بالألوان الاصطناعية. وفي الواقع، أن كلمة «غير الطبيعي» لها دلالات سلبية في الاستخدام العامي، في المقابل تملك كلمة

«الطبيعي» دلالات إيجابية، وهذا الربط بين الطبيعي والأمور الجيدة ساهم على الأرجح في سهولة قبول الداروينية الاجتماعية. وهو ما ظهر بطبيعة الحال مع محاولة روكفلر لتبرير المنافسة المتطرفة في السوق الحر من خلال مقارنته بتهذيب الأزهار.

لذا نحن لن نكتفي بمجرد السؤال عما إذا كانت بعض الكائنات الحية الموجودة في الطبيعة هي أشياء جيدة بالنسبة لنا فحسب، ولكن نستطيع أن نسأل عما إذا كانت بعض السلوكيات البشرية — التي تعتبر شيئاً طبيعياً — هي أمراً جيداً أيضاً. فمظاهر السلوك العدواني مثلاً تبدو شيئاً طبيعياً تماماً في الكثير من أنواع الحيوانات، بما في ذلك البشر، وهذا السلوك وعواطفه المرافقة له هو بالتأكيد ميراث تطوري نطلق عليه أحياناً بطبيعتنا الحيوانية. وبوسعنا القول وبكل ثقة إن هذا السلوك العدواني شيء طبيعي في البشر، على خلاف تناول الطعام بالأشواك أو بالأعواد والتي هي مجرد خيارات ثقافية متاحة.

إذن، فإذا كان التصرف بعدوانية شيئاً طبيعياً (من ناحية تطورية)، فإننا نستطيع أن نتساءل: هل هذا الشيء أمر جيد أخلاقياً. فهناك العديد من الحالات يكون فيها السلوك العدواني أمراً جيداً أو مُبرِّراً أخلاقياً على أقل تقدير؛ مثل الأم التي تتصرف بعدائية مع من يشكل تهديداً لأطفالها. ولكن عندما نتهجّم بالكلام بلسان حاد على شخص ما بدون سبب مقنع، فقط لمجرد أننا في مزاج متعكر أو مررنا بيوم سيئ فحسب، لن يكون التصرف بعدوانية في مثل هذه الحالات سلوكاً جيداً أخلاقياً.

إن كيفية تعاملنا مع الآخرين يمكن أن تتأثر بالعديد من الدوافع والسلوكيات الطبيعية أو الحيوانية؛ مثل الغضب، الغيرة، الخوف،

والشهوة، وما إلى ذلك، ويبدو بشكل واضح أن التصرف استناداً إلى هذه الغرائز لا يكون دائماً شيئاً محموداً أخلاقياً.

وإذا تسنّى إثبات - مهما كان أمراً غير مرجح - أن الاغتصاب والقتل هما مجرد سلوكيات طبيعية للبشر، وأنهما جزءان من ميراثنا التطوري، فإننا لا نزال نستطيع أن نتساءل هل هذان الشيئان أمران محمودان أخلاقياً. في الواقع، ينبغي أن يكون واضحاً - بالنسبة لمعظمنا على الأقل - أن هذه الأنواع من السلوكيات خاطئة من الناحية الأخلاقية. وبالتالي، سيقع على عاتقنا مكافحتها من خلال تعليم الأطفال منذ سن مبكرة مقاومة الرغبة الملحة لتلبية تلك الدوافع.

وفي نهاية المطاف، يجب أن نرفض أن لمجرد كون الشيء طبيعياً، أو حتى إن كان شيئاً من نتاج التطور البيولوجي، فإنه يجب أن يكون أمراً جيداً يستحق الاقتداء به. فالبشر بفضل الثقافة يتسمون بالمرونة والتكيف، ونستطيع تعلم مقاومة العديد من الميول السلوكية غير الأخلاقية التي قد يكون لها أساس تطوري.

## الأوامر الإلهية

إن الأديان هي مؤسسات ثقافية متينة توفر بُنية ومعنى لحياة الكثير من البشر، عن طريق تقديم بعض القواعد الأخلاقية التي ينبغي علينا الامتثال بها في بعض الأحيان. فالعديد من الأصوليين المسيحيين يتمسكون بوجهات نظر تقول بأنك لا يمكن أن تكون شخصاً أخلاقياً إذا قبلت بنظرية التطور. والسبب في ذلك هو اعتقادهم بأن الله هو مصدر الأخلاق، وأن قبول التطور يتطلب منك أن تكون ملحدًا. ولكن وكما

رأينا في «الخرافة التاسعة: التصميم الذكي نظرية علمية»، بأن الاعتقاد بأن العلم بشكل عام، والتطور بشكل خاص، يستلزم الإلحاد هو أمر مغلوط. في حين أن فكرة الله هو مصدر الأخلاق، وأن من يؤمنون به هم فقط من يستطيعون أن يكونوا أشخاصاً ذوي أخلاق فعلاً، هي فكرة مؤثرة ومتداولة، ولكنها في نهاية المطاف فكرة خاطئة أيضاً.

فطبقاً لهذا الرأي، فإن الله هو الجهة الوحيدة المكوّنة للأخلاق، فهو من يجعل بواسطة أوامره الأفعال الصائبة صائبة، والأفعال الخاطئة خاطئة. فالأفعال الأخلاقية إذن ما هي إلا مجرد اتباع أوامر الله. فسلوكيات؛ كالكذب والسرقة والقتل أفعال خاطئة أخلاقياً لأن الله قد حرّمها. وبالمثل، فإن الأفعال مثل الصدق وحفظ الوعود وغيرها أفعال صائبة أخلاقياً لأن الله أمر بها. هذه النظرة إلى طبيعة الأخلاق تُعرف «بنظرية الأوامر الإلهية».

فمنذ أكثر من ٢٣٠٠ عام مضى، أوضح الفيلسوف اليوناني أفلاطون (٤٢٨ - ٣٤٨ قبل الميلاد) في حوارهِ مع يوثيفرو، بطريقة مقنعة لماذا تُثير نظرية الأوامر الإلهية مشاكل عديدة. [١٧] فمؤيدو هذه النظرية يدّعون بأن الأفعال الخاطئة هي خاطئة أخلاقياً لأن الله قال إنها خاطئة. وبعبارة أخرى، فإن السلوكيات مثل القتل والسرقة هي أفعال خاطئة أخلاقياً لأن الله جعلها خاطئة بأوامره. فإذا لم يمنعنا الله من القتل أو السرقة، فلن يكون القتل والسرقة أفعال خاطئة أخلاقياً. وبالمثل، فإن السلوكيات المحمودة أخلاقياً كالصدق والأمانة وحفظ الوعود وغيرها هي أفعال صائبة فقط لأن الله قال إنها صائبة.

## التطوّر غير أخلاقي

إن الإشكال مع هذا الرأي هو سواء كان الفعل خاطئاً (أو صائباً) يصبح أمراً تعسفياً تماماً (أمر جُزافي من غير تبصّر أو قاعدة). فالله يستطيع أن يقول إن القتل والسرقة أفعال صائبة أخلاقياً، وحينذاك ستكون أفعال صائبة أخلاقياً. وهنا قد تعترض لتقول بأن الله لا يقول أبداً إن القتل والسرقة أفعال صائبة أخلاقياً. ولكن لَمْ لا؟ فطبقاً لنظرية الأوامر الإلهية، فإن سلوكيات القتل والسرقة بذاتها لم تصبح أفعالاً خاطئة أخلاقياً قبل أن يجعلها الله أفعالاً خاطئة بأمر منه. وبعبارة أخرى، إن الله لم يرَ في بادئ الأمر خطأ القتل والسرقة، لتحتم علينا بعدها أوامره بعدم فعلها.

فكيف استطاع الله إدراك أن فعل القتل والسرقة كانت أفعالاً خاطئة إذا لم تكن هي بذاتها أفعالاً خاطئة منذ البداية؟ وحينها لن يكون هناك شيء يمكن إدراكه بخصوص هذه الأفعال التي جعلها خاطئة. تذكر، أنه طبقاً لنظرية الأوامر الإلهية، فإن أوامر الله هي التي تجعل تلك الأفعال خاطئة، وهي لم تكن خاطئة قبل أن يمنعها الله. إذن، يبدو أنه لا يوجد هناك سبب لله لأن يقرر جعل القتل والسرقة أفعالاً خاطئة، وبالتالي فقراراته تعسفية.

يوجد هناك طريقة للتحايل على هذه المشكلة، وهي القول بأن أوامر الله لا تجعل بعض الأفعال خاطئة أخلاقياً، بل إن الله يرى أو يدرك بأن الأفعال، مثل القتل والسرقة، هي أفعال خاطئة بذاتها، ولهذا منعها عنا. وبهذا الخطوة سوف نتمكن من الالتفاف على مشكلة أوامر الله التعسفية. ولكن سنجبر بهذا الإجراء إلى التخلي عن نظرية الأوامر الإلهية. وسنتهي إلى كون الأخلاق مستقلة بذاتها عن الله بنفس الطريقة التي



يكون فيها الحساب والمنطق مستقلين عن الله. فالله لا يجعل حساب  $(2+2=4)$ . بدلاً من ذلك، هو يدرك إن العملية صحيحة فحسب. [١٨] وبالمثل، فالله لا يجعل القتل والسرقة خطأً، بل هو يدرك الأسباب التي تجعلهما خطأً فحسب، وحرهما علينا لهذه الأسباب المُقنعة.

ولكن لاحظ، أنه بسبب كون الأخلاق مستقلة بذاتها عن الله، فإننا نستطيع أن ندرك نفس تلك الأسباب لعدم القتل ولعدم السرقة والتي أدركها الله، على الرغم من أن تفكيرنا قد يكون أبطأ من عقل إلهي. فنحن يمكن أن ندرك الأضرار الجسيمة الناجمة عن القتل كمبرر لعدم القتل، ونحن يمكننا كذلك أن ندرك عدم الإنصاف في السرقة كمبرر لعدم السرقة. إذن، لأن الأخلاق مستقلة بذاتها عن الله فإن الأشخاص المؤمنين وغير المؤمنين يسلكون سلوكاً واحداً (على قدم المساواة) عندما يتعلق الأمر باتخاذ الخيارات الأخلاقية. فنحن نرى بأن المرء ليس بالضرورة أن يكون مؤمناً بالله لكي يكون شخصاً ذا أخلاق. ولكن إذا كانت الأخلاق مستقلة بذاتها عن الله، فمن أين تأتي الأخلاق وما مصدرها يا ترى؟

## تطور العواطف الأخلاقية

إنه لمن المستبعد أن تزودنا المعرفة البشرية بالتطور بقواعد أو مبادئ أخلاقية محددة لطريقة تعاملنا مع بعضنا البعض. ولعل هكسلي كان على صواب عندما حذر من البحث عن الإرشاد الأخلاقي في العالم الطبيعي. ولكن مجال الأخلاق يتضمن ما يفوق قدرتنا على التفكير بشكل منطقي حول المبادئ التي ينبغي لنا التصرف طبقاً لها. فهو يتضمن أيضاً العوامل العاطفية. فنحن مثلاً نمتلك مشاعر أخلاقية معينة؛

مثل التعاطف والقبح والامتنان والاستياء وغيرها، والتي على الأغلب لها تاريخ تطوري طويل. وقد يعطينا فهم أصول هذه المشاعر بعض الأفكار العميقة عن الجذور البيولوجية للأخلاق البشرية.

وبما أن البقايا المتحجرة لأسلافنا المبكرين لا يمكن أن تخبرنا بالكثير عن تطور مشاعرنا الأخلاقية، فمن المحتمل أن تعطينا سلوكيات الحيوانات الأخرى بعض الأدلة على هذا الأمر. فخذ بعين الاعتبار مثلاً أن جميع الثدييات التي تولد تعتمد على الأم، وأن رعاية الصغار من قبل الأم ضرورة لبقائهم على قيد الحياة. فإذا لم تشعر الأمهات بأنهن مرتبطات عاطفياً بصغارهن، فإن الصغار في الغالب سيموتون. فتطور الرعاية الأموية للذرية في الثدييات يمكن تفسيره بسهولة: إن الأمهات اللواتي لا يهتمن بصغارهن سينتهي بهنّ المطاف مع ذرية ميتة، في حين ستميل ذرية الأمهات اللواتي يعتنين بصغارهنّ إلى البقاء على قيد الحياة، وبذلك سوف تنتقل جينات الأم الخاصة بالرعاية الأموية إلى الذرية. أما بالنسبة إلى أمهات البشر فهنّ يعتنين بصغارهن أيضاً. وبما أن عاداتنا حول أهمية رعاية الصغار تُنقل بالتأكيد عن طريق الثقافة واللغة والتعليم، فإنه سيكون من السخافة أن نعتقد بأن وجودنا في عالم الثدييات ليس له أيُّ علاقة برعاية صغارنا.

فعندما نلاحظ الشِّمبازيات على سبيل المثال (أقرب أقاربنا المعاصرين من الرئيسيات غير البشرية) فإننا لا نجد مرحلة متقدمة من الأخلاق، ولكن يمكن أن نجد ما يعرف بمشاعر ما قبل اكتمال الأخلاق. فالشِّمبازيات ذكية إلى حد، فهي حيوانات اجتماعية تعيش في مجموعات متكونة من عشرين إلى ستين فرداً في البرية. وفي

كثير من الأحيان يشارك أفراد نفس المجموعة بنوع من السلوكيات القائمة على تبادل المنافع (استراتيجية واحدة بواحدة)، تُعرف بال*إيثار المتبادل*، وتتضمن بالعادة المشاركة بالطعام (وخاصة اللحوم)، وتبادل خدمات التنظيف.

ومثل البشر، ينسجم أعضاء الشِمْبانزِيات مع بعض الرفاق على نحو أفضل من البعض الآخر، ويستمرون في المواظبة على تقييم المرحلة التي وصلوا لها من خلال الاقتراب أو الابتعاد في علاقاتهم بالأفراد الآخرين وهذا الأمر بطبيعة الحال يتطلب ذاكرة جيدة.

وفي الواقع، يبدو أن أفراد الشِمْبانزِيات يتذكرون بالضبط أيّ الرفاق قدّموا إليهم خدمة في الماضي وأيهم لم يقدم. وقد تم ملاحظته هذا الأمر بين الشِمْبانزِيات على يد عالم السلوكيات والأخلاق فرانس دي والي:

إذا تشارك (أ) بالكثير مع (ب)، فإن (ب) بشكل عام سوف يتشارك بالكثير مع (أ)، وإذا تشارك (أ) بالقليل مع (ج)، فإن (ج) سوف يتشارك القليل أيضاً مع (أ) [وأيضاً].... تؤثر عمليات التنظيف على التشارك القادم: حيث تتحسن فرص (أ) في الحصول على الطعام من (ب)، إذا كان (أ) قد قام بتنظيف (ب) في وقت سابق من ذلك اليوم. [١٩]

كذلك يمكن أن يتصرف أفراد الشِمْبانزِيات بطرق مألوفة لنا كثيراً، فهم يواسون من كان بالقتال بشكل شائع - وخاصة الخاسرين - من خلال العناق أو التنظيف أو المصافحة بل حتى أحياناً التربيت على ظهورهم. [٢٠] وقد يتحالف بعض الأفراد الأقل مرتبة معاً للوقوف ضد الشِمْبانزي المتسلط والمتحكم. ولكن هذا الشِمْبانزي المتسلط

سوف لن ينسى هذا الأمر ويحاول الانتقام في وقت لاحق، من أحد أفراد ذلك التحالف الذين تكالبوا وتآمروا ضده، وخاصة عندما لا يكون رفاقه بجواره. [٢١] ولعل من أكثر الأمور التي تثير الدهشة في الشِمْبَانِزِيَّات ليس فقط إظهار التسامح، بل الرعاية والحماية للأفراد المكبلين بأصفاد أيضاً. [٢٢]

ومع ذلك، فالشِمْبَانِزِيَّات بطبيعة الحال ليسوا بشراً، ولكن ليس من المستبعد أن نفكر في بعض عواطفنا الأخلاقية أو مشاعرنا على أنها منتجات التطور، فالعيش في مجموعات اجتماعية للغاية، كما فعل أسلاف البشر المبكرون، قد انتقى الكثير من العواطف الأخلاقية التي نشعر بها اليوم. ولعل مشاعر التعاطف لدينا مع معاناة الآخرين، أو مشاعر الامتنان عندما نعامل برفق، أو حتى مشاعر الاستياء لها جذورٌ في ماضينا التطوري، وهي في حدّ ذاتها لا تمثل مرحلة متقدمة من الأخلاق ولكنها أشبه بأساس ضروري لكي يكون لدينا أخلاق من الأساس. لقد اعتقد داروين بأن هذا الأمر هو محتمل للغاية:

فالحَيوان مهما كان، له غرائز اجتماعية واضحة جداً؛ بما في ذلك العواطف الأبوية والبنوية. سوف يكتسب حتماً شعوراً أخلاقياً أو ضميراً، حالما تصبح قدراته الذهنية بنفس درجة تطورها المائل في الإنسان أو مقاربة لذلك. [٢٣]

فإذا اعتبرنا الثقافة واللغة والمنطق جزءاً من القوى العقلية للبشر، فإن رأي داروين يبدو معقولاً تماماً؛ فنحن نوع اجتماعي يعتمد على الثقافة واللغة والمنطق، وهذه هي طبيعتنا. فمئذ مائة ألف عام تقريباً،

عاش البشر الحديثون من جهة تركيبهم التشريحي كصيادين وجامعي ثمار في مجموعات تتكون من حوالي ١٥٠ عضواً، ولكن بدأ البشر - مع نشوء الزراعة - في العيش في مجموعات أكبر بكثير في آخر عشرة آلاف عام فقط [٢٤]. فالعيش كصيادين وجامعي ثمار يتطلب التعاون والانسجام. وهذه الضغوط الثقافية والاجتماعية تجلت آثارها بشكل ملموس بين أولئك الذين لم ينسجموا معها، أو الذين عرّضوا توافق المجموعة لخطر فنائها.

وبما أن الأخلاق تتعلق في جوهرها بعلاقاتنا مع الآخرين، فيبدو معقولاً التفكير بأن بعض العواطف الأخلاقية الإنسانية قد تطورت بشكل عام تحت ضغط الحفاظ على العلاقات المنسجمة نسبياً أثناء العيش في مجموعات اجتماعية بدرجة عالية. وعلى الرغم من كون الثقافات المختلفة تتفاوت في الاتفاق أو عدم الاتفاق على كون بعض السلوكيات أخلاقية، فإن العواطف الأخلاقية مثل التعاطف والقبح والامتنان والاستياء وغيرها تُعتبر عالمية. [٢٥] وعلى نحو مماثل، يجب على كل المجتمعات أن تمنع القتل والكذب والسرقة إن وجدت، على الرغم من اختلاف المبررات المسوّغة لهذه الأفعال في المجتمعات المختلفة. [٢٦]

## هدف مضيء

أن سعيًا للحصول على الإرشاد الأخلاقي من خلال معرفتنا البشرية بالتطور سيكون في نهاية المطاف أمراً خاطئاً للغاية. فالداروينية الاجتماعية فشلت لأنها انتقت أنواعاً معينة فقط من السلوكيات البشرية - السلوكيات التنافسية بالعادة - وتعرفها بالطبيعية حسب «المنطق

التطوري»، ثم افترضت لكونها طبيعية فإنها ينبغي أن تكون أمراً جيداً أخلاقياً. ولكننا رأينا أن مصطلح الطبيعي لا يشير دوماً إلى الخير.

أما بالنسبة لقبول التطور، فهو لا يؤدي إلى انعدام الأخلاق كما يعتقد بعض الأصوليين المتدينين. وبما أن الأخلاق مستقلة عن الله، كما بينها أفلاطون، فإن كل البشر ينطلقون من أرضية واحدة عندما يتعلق الأمر بتقدير إذا ما كانت الأسباب الأخلاقية لصالح أو ضد أفعال معينة.

وأخيراً، استطعنا أن نكون متأكدين تماماً بأن العديد من العواطف الأخلاقية لها أساس وتاريخ تطوري، بل وكانت مفيدة لنوعنا بشكل جيد في الماضي وبالأخص عندما اجتاز أسلافنا الأوقات التي سادها اضطراب التفاعلات الاجتماعية. ويمكننا من خلال دراسة هذه العواطف تسليط بعض الضوء على تعقيد طبيعتنا الاجتماعية، وعلى كيفية تطور التعقيد في علاقاتنا الاجتماعية بمرور الزمن.

## الملاحظات

- [١] فرانسيس داروين: حياة ورسائل داروين، المجلد الثاني، الفصل الثاني، ٥٦ - ٥٧.
- [٢] حتى بعد نشر داروين لكتابه أصل الأنواع، استمر سبنسر لاماركياً في آرائه حول التطور.
- [٣] سبنسر: الاستقرار الاجتماعي، ص ٤٠ - ٣٣٩.
- [٤] ييوتر كروبوتكين: المعونة المتبادلة: عامل التطور، ص ٢٩٢.
- [٥] هنري هكسلي: التطور والأخلاق وأطروحات أخرى، ص ٨٣.
- [٦] في عام ١٩١١م، أصدرت المحكمة العليا الأمريكية قراراً بتفكيك الشركة إلى ٣٤ شركة صغيرة بسبب قضايا مكافحة الاحتكار بموجب قانون شيرمان.
- [٧] ريتشارد هوفستاتر: الداروينية الاجتماعية في الفكر الأمريكي، ص ٤٥.
- [٨] الملاحظة السابقة، ص ٤٦.
- [٩] نيل ليفي: ما الذي يجعلنا أخلاقيين؟ عبر الحدود البيولوجي، ص ١٤ - ١٥.
- [١٠] مايك هوكينز: الداروينية الاجتماعية في الفكر الأوروبي والأمريكي ١٨٦٠م - ١٩٤٥م: الطبيعة المثالية كنموذج مثالي والطبيعة كتهديد، (كامبريدج ١٩٩٧م)، ص ٤٥.

[١١] ألين بوشانان، دان دبليو بروك، ونورمان ميلر، من الصدفة إلى الاختيار: العدالة والجينات، (كامبريدج ٢٠٠٠م)، ص ٣٨.

[١٢] كاوب: قانون تحسين النسل والتعقيم في أوروبا. مجلة طب الولادة وأمراض النساء، العدد ٣٤، (سبتمبر ١٩٣٧م): ٤٩٩.

[١٣] مايك هوكينز: الداروينية الاجتماعية في الفكر الأوروبي والأمريكي، ص ٢٧٩

[١٤] للاطلاع الدقيق على تاريخ الحزب النازي الألماني، أنظر إلى وليام شيرر: صعود وسقوط الرايخ الثالث: تاريخ ألمانيا النازية، (نيويورك ١٩٦٠م).

[١٥] الرأي الوارد هنا لا يطابق تماماً مغالطة المذهب الطبيعي التي طرحها الفيلسوف البريطاني جورج إدوارد مور في تحليل مفهوم الطبيعة والخير، والذي أدعى فيها بأنهما لا يعينان الشيء ذاته. أنظر إلى مور: المبادئ الأخلاقية، (كامبريدج ٢٠٠٠م).

[١٦] صفحة منظمة الصحة العالمية، صحيفة وقائع حمى الأيولا النزفية، (١٢ ديسمبر ٢٠٠٥م).

[١٧] في حوارية يوثيفرو، يستخدم أفلاطون حجة سقراط ضد آراء الآلهة (بدلاً من الخالق أو الله) التي تجعل الأفعال الصائبة، صائبةً أخلاقياً. لذلك تبدو هذه الحجة بأنها لا تنطبق على الديانات التوحيدية، ولكن بمجرد أن أقرّ سقراط ويوثيفرو بأن هذه الحجة تقتصر على تلك الأفعال التي وافقت الآلهة على جعلها صائبة، فحينها يمكن تطبيقها بسهولة على الديانات التوحيدية.

[١٨] قد يرى البعض بأنه إذا كان الله قد خلق الكون، فلا بد أن يكون



هو المسؤول أيضاً عن خلق الحقائق الحسائية والمنطقية، وبذلك فهو غير مقيد بها. ولكن كان للقديس توماس الأكويني (١٢٢٥م - ١٢٧٤م) رأي آخر، فهو يعتقد بأن الله لا يستطيع أن يفعل المستحيل منطقياً وكتب قائلاً «أي شيء يتضمن تناقضاً فهو يندرج تحت تلك الممكنات التي بالنظر إليها يقال لله إنه قادرٌ على كل شيء». ويبدو أن الكاتب المسيحي سي. إس. لويس يوافق على مقولة توماس الأكويني، حيث كتب قائلاً «قوته يعني قدرته على القيام بكل ما هو ممكن جوهرياً». لاقتباس توماس الأكويني أنظر إلى: الخلاصة الإلهية، المبحث ٢٥ السؤال الثالث. ولاقتباس سي. إس. لويس أنظر إلى لويس: مشكلة الألم، ص ١٨

[١٩] فرانس دي والي: الطبيعة الجيدة، أصل الصواب والخطأ عند الإنسان والحيوانات الأخرى، ص ١٥٣

[٢٠] الملاحظة السابقة، ص ٦٠ - ٦١

[٢١] المصدر السابق، ص ٥٨ - ١٥٧

[٢٢] المصدر السابق، ص ٤٤ - ٥٣.

[٢٣] تشارلز داروين: أصل الإنسان والانتقاء الجنسي، ص ٩٨.

[٢٤] قبل مائة ألف عام، كان البشر الحديثون تشريحياً قادرين على التصرف بطرق حديثة إلى حد ما، أنظر إلى ريتشارد كلين: حرفة البشر (شيكاجو ١٩٩٩م). وبحسب الأثروبولوجي روبن دنبار فإن معدل عدد الصيادين في المجموعة وصل إلى ٨، ١٤٢ (ولربما انقسمت هذه المجموعات إلى نطاق أصغر لفترة أشهر عديدة). انظر إلى: روبن دنبار: حجم المخ كقيود على حجم المجموعة

التطوُّر غير أخلاقي

في الرئيسيات، مجلة تطور الإنسان العدد ٢ أما فيما يتعلق بنشأة الزراعة وأثرها على الكثافة السكانية أنظر إلى روبرت وينك: الأنماط السائدة لفترة ما قبل التاريخ: أول ثلاثة ملايين عام للبشرية، ص ٢٦٨-٣٢٩.

[٢٥] مايكل شيرمر، علم الخير والشر: لماذا الغش، النميمة، العناية،

المشاركة، إتباع القواعد الذهنية عند البشر، ص ٩٢-٢٨٥

[٢٦] جيمس راشيلز: عناصر الفلسفة الأخلاقية، ص ٢٥-٢٦



## الخاتمة

لقد رأينا في هذا الكتاب كيف أن التطور ليس «مجرد نظرية» فحسب، بل هو حقيقة لا خلاف عليها، مدعومة علمياً، وتشكل أحد أسس علوم الحياة. وقد رأينا أيضاً أن التطور لا يعني الصعود بسلم الارتقائية نحو البشر، وليس له خطة واعية لاتباع اتجاه أو نمط معين، أو لتحقيق توازنٍ طبيعيٍّ يلبي حاجات الكائنات الحية. ومع ذلك فإن النظام والأنماط والارتقائية أمور تحدث بالفعل، وعلى نحو آسر، فهي نتائج منبثقة من الحقائق غير الواعية (غير المصممة) للتطور: التضاعف والتمايز والانتقاء.

وقد أدركنا أيضاً أن عبارة «البقاء للأصلح» لا تعني البقاء للأكبر حجماً والأقوى فقط خلال التنافس القاسي، سواء كان ذلك بين البشر أو بين الحيوانات الأخرى. وقد رأينا أيضاً بأننا لا نستطيع أن نستخدم هذه العبارة لتبرير ودعم الممارسات اللاأخلاقية؛ من تجارة العبيد، و«القتل الرحيم» القسري، أو حتى التطهير العرقي.

وكذلك، أيقنا بأن حجج الخلقين ضد التطور - مثل زعمهم بأن الأرض فتية جداً - خاطئة تماماً. فقد أثبتت حقائق علم الجيولوجيا أن عمر الأرض هو مليارات الأعوام، وليس الآلاف فقط. وقد أدركنا أيضاً كيف أن الشكل الجديد من الخلقية (حركة التصميم الذكي) هو ليس

مجرد نظرية علمية حقيقية في نهاية الأمر، ولكنه بوضوح يمثل الخلقة القديمة بحلة جديدة.

ومن جانب آخر، رأينا كيف أنه من الأفضل أن يُنظر إلى التحولات التطورية بين الأنواع [من نوع إلى نوع آخر] على أنها أطياف متدرجة بدلاً من كونها حلقات منفصلة. ورأينا أيضاً كيف وضحت الحقائق البيولوجية بأن البشر ينتمون إلى المملكة الحيوانية، وبشكل أكثر تحديداً، نحن من «الرئيسيات». بالرغم من امتلاكنا للغة والثقافة والذكاء الحاذق.

وفي النهاية، يجب أن نعترف بأن العمليات التطورية لا تفسر أصول البكتيريا والفيروسات والنباتات والحيوانات الأخرى فحسب، بل هي معنية أيضاً في تفسير أصولنا نحن البشر. لذلك لا يمكننا أن نفهم العالم الحيوي من حولنا، وعلاقتنا به، ما لم نكافح تلك الخرافات البالية التي تشوه فهمنا لكيفية عمل التطور بالفعل. وكذلك في دحض كل الحجج المضللة عمداً من الأيديولوجيين الدينين الذين يرغبون بتبديل مناهج تعليم التطور بحرفية الكتاب المقدس أو بقصص لاهوتية. لذلك نأمل أن يكون هذا الكتاب قد سلّح الكثيرين لأجل تلك المعارك.

كاميرون م. سميث

تشارلز سوليفان

## نبذة قصيرة

كاميرون م. سميث (المؤلف):

عضو معاون لهيئة التدريس في قسم الأنثروبولوجيا لكلية بورتلاند،  
أوريغون. ناشر للعلوم الشعبية في مجلات بحثية خاضعة لمراجعة أقران  
موثوقة، منها: سَيَتِفِكْ أَمْرِيكَان Scientific American، الكاتب The  
Writer، المحقق الشكّك Skeptical Inquirer، مجلة Mind العلمية،  
مجلة OMNI العلمية، رابطة البقاء الثقافي Cultural Survival، مجلة  
علم الآثار Archaeology العلمية، وغيرها. فضلاً عن تأليفه لعدة كتب  
منشورة لغير المختصين أبرزها؛ حقيقة التطور The Fact of Evolution؛  
المتمم لهذا الكتاب عن فكرة التطور (سيصدر قريباً بالعربية)، علم  
الأنثروبولوجيا للمبتدئين Anthropology For Dummies، مهارات  
البقاء على قيد الحياة البرية Wilderness Survival For Dummies،  
العلوم تحت الحصار: الدفاع عن العلوم، وفضح العلوم الزائفة Science  
Under Siege: Defending Science Exposing Pseudoscience. الهجرة  
خارج الأرض: التكيف البشري واستعمار الفضاء Emigrating Beyond  
Earth: Human Adaptation and Space Colonization، أطلس ما قبل  
التاريخ البشري Atlas Of Human Prehistory.

\*\*\*

## تشارلز سوليفان (المؤلف):

عضو معاون لهيئة التدريس في قسم الكتابة لكلية بورتلاند، أوريغون. حاصل على شهادات الدراسات العليا في الفلسفة واللغة الإنجليزية. مؤلف لعدة كتب، ومقالات كان أبرزها مع كامرون سميث في المحقق الشكّك Skeptical Inquirer، الكاتب The Writer، وغيرها.

## سامر حميد (مترجم الكتاب):

بيولوجي، خريج جامعة بغداد/ قسم علوم الحياة، ناشط علمي في المجال التطوري بعدة مقالات منشورة ومترجمة في؛ مجلة وموقع وصفحة المشروع العراقي للترجمة، مدونة لماذا أصدق التطور، العلم ونظرية التطور، منهاج جامعة بريكلي للتطور ١٠١ بالعربي. فضلاً عن العديد من المقاطع العلمية المنشورة على قناة المشروع العراقي، وقناة TheNextBigThing ٧٩٨ على منصة اليوتيوب. وأيضاً هو في صدد الانتهاء من ترجمة كتاب حقيقة التطور: لكامرون م. سميث. المتمم لفكرة هذا الكتاب

\*\*\*

## بهاء محمد نوري (مراجع الكتاب):

عراقي عشريني يقطن في أمريكا، يدرس البيولوجيا حالياً في جامعة رود إيلاند الأمريكية. ترجم العديد من المقالات لصالح المشروع العراقي للترجمة. ترك المشروع وأتجه لكي يركز عمله في ترجمة

الكتب التي تمّت لدراسته بالصلة. فبدأ بترجمة كتاب السؤال الجوهري:  
لنك لين (على أمل أن يكتمل ويُنشر هذا العام)؛ كتاب عن أصل الحياة.  
وكذلك هو في صدد الانتهاء من ترجمة كتاب الماركسية بلا قناء: من  
الوهم إلى الدمار.





## قائمة المراجع

- \* Alvarez, W., and F. Asaro. «An Extraterrestrial Impact (Accumulating Evidence Suggests an Asteroid or Comet Caused the Cretaceous Extinction).» Scientific American 263, no. 4 (October 1990): 78–84.
- \* Aquinas, Thomas, St. the Summa Theologica (I, question 25, article 3). New York: Benziger Bros., 1947. Translated by Fathers of the English Dominican Province. <http://www.ccel.org/a/aquinas/summa/FP/FP025.html#FPQ25A3THEP1> (accessed September 14, 2006).
- \* Asfaw, B., T. White, O. Lovejoy, B. Latimer, S. Simpson, and G. Suwa. «Australopithecus garhi: A New Species of Early Hominid from Ethiopia.» Science 284, no. 5414 (1999): 629–35.
- \* «Asteroid and Comet Impact Hazards.» <http://impact.arc.nasa.gov/> (accessed January 22, 2005).
- \* Badkhen, A. «Anti-Evolution Teachings Gain Foothold in U.S. Schools.» San Francisco Chronicle, November 30, 2004.
- \* Bar-Yosef, O. «Eat What Is There: Hunting and Gathering in the World of Neanderthals and Their Neighbours.»

International Journal of Osteoarchaeology 14, nos. 3–4 (2004): 333–42.

- ★ Becker, L., R. J. Poreda, A. R. Basu, K. O. Pope, T. M. Harrison, C. Nicholson, and R. Iasky. «Bedout: A Possible End-Permian Impact Crater Offshore of Northwestern Australia.» Science 304, no. 5676 (2004): 1469–76.
- ★ Behe, M. J. Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution. New York: Free Press, 1996.
- ★ Benton, M. J. When Life Nearly Died: The Greatest Mass Extinction of All Time. London: Thames & Hudson, 2003.
- ★ Benton, M. J., and P. N. Pearson. «Speciation in the Fossil Record.» Trends in Ecology and Evolution 16, no. 7 (2001): 405–11.
- ★ Berra, T. M. Evolution and the Myth of Creationism: A Basic Guide to the Facts in the Evolution Debate. Stanford, CA: Stanford University Press, 1990.
- ★ Black, R. «'New Mammal' Seen in Borneo Woods.» <http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/4501152.stm> (accessed December 6, 2005).
- ★ Blackwell, L. R., and F. D'Errico. «Evidence of Termite Foraging by Swartkrans Early Hominids.» Proceedings of the National Academy of Sciences USA 98, no. 4 (2001): 1358–63.

- \* «BodyBurden: The Pollution in Newborns.» <http://www.ewg.org/reports/bodyburden2/> (accessed December 22, 2005).
- \* Bos, L., ed. Plant Viruses: Unique and Intriguing Pathogens: A Textbook of Plant Virology. Leiden, Netherlands: Backhuys, 1999.
- \* Boyle, K. V. «Reconstructing Middle Palaeolithic Subsistence Strategies in the South of France.» International Journal of Osteoarchaeology 10, no. 5 (2000): 336–56.
- \* Britt, A. «DNA Damage and Repair in Plants.» Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology 47 (1996): 75–100.
- \* Broom, R. Finding the Missing Link. London: Watts, 1950.
- \* Buchanan, A., N. Daniels, D. Winkler, and D. Brock. From Chance to Choice: Genetics and Justice. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- \* Cain, M. L., B. G. Milligan, and A. E. Strand. «Long-Distance Seed Dispersal in Plant Populations.» American Journal of Botany 87, no. 9 (2000): 1217–27.
- \* Chen, J. Y., J. Dzik, G. D. Edgecombe, L. Ramskold, and G. Q. Zhou. «A Possible Early Cambrian Chordate.» Nature 377 (1995): 720–22.
- \* Cifelli, R. L., and J. G. Eaton. «Marsupial from the Earliest Late Cretaceous of Western US.» Nature 325 (1987): 520–22.

- \* Clutton-Brock, J. A Natural History of Domesticated Mammals. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- \* Cooper, A., C. Mourer-Chauvire, G. K. Chambers, A. von Haeseler, A. C. Wilson, and S. Paabo. «Independent Origins of New Zealand Moas and Kiwis.» Proceedings of the National Academy of Sciences USA 89, no. 18 (1992): 8741–44.
- \* Cowen, R. History of Life. 4th ed. Malden, MA: Blackwell Science, 2005.
- \* Cuddington, K. «The ‘Balance of Nature’ Metaphor and Equilibrium in Population Ecology.» Biology and Philosophy 16 (2001): 463–79.
- \* Dalrymple, G. B. The Age of the Earth. Stanford, CA: Stanford University Press, 1991.  
 ———. «How Old Is the Earth? A Reply to ‘Scientific’ Creationism.» In vol. 1, pt. 3, Evolutionists Confront Creationism: Proceedings of the 63rd Annual Meeting of the Pacific Division, American Association for the Advancement of Science, edited by F. Awbrey and W. Thwaites, 66–131. AAAS, 1984.
- \* Darwin, C. The Descent of Man and Selection in Relation to Sex. 2nd ed. revised and augmented. London: Murray, 1882.  
<http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/texts/descent/>

descent\_front.html (accessed June 14, 2005 and December 18, 2005).

———. On the Origin of Species by Means of Natural Selection.

1st ed. London: Murray, 1859. [http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/texts/origin1859/origin\\_fm.html](http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/texts/origin1859/origin_fm.html) (accessed November 18, 2005).

———. On the Origin of Species by Means of Natural Selection. 6th ed. London: Murray, 1872. [http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/texts/origin\\_6th/origin\\_6th\\_fm.html](http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/texts/origin_6th/origin_6th_fm.html) (accessed June 14, 2005).

———. The Variation of Animals and Plants under Domestication. 2nd ed. Vol.

2. New York: Appleton, 1883. [http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/texts/variation/variation\\_fm1.html](http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/texts/variation/variation_fm1.html) (accessed June 20, 2005).

\* Darwin, F., ed. The Life and Letters of Charles Darwin. New York: Appleton, 1905. [http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/texts/letters/letters1\\_fm.html](http://pages.britishlibrary.net/charles.darwin/texts/letters/letters1_fm.html) (accessed December 5, 2005). [http://pages.britishlibrary.net/Charles.Darwin/texts/letters/letters2\\_02.html](http://pages.britishlibrary.net/Charles.Darwin/texts/letters/letters2_02.html) (accessed September 14, 2006).

\* Darwin, F., and A. C. Seward, eds. More Letters of Charles Darwin. 2 vols. London, Murray, 1903. Vol. 1, chap. 2, p. 94.

[http://pages.britishlibrary.net/Charles.Darwin/texts/more\\_letters/mletters1\\_02.html](http://pages.britishlibrary.net/Charles.Darwin/texts/more_letters/mletters1_02.html) (accessed September 14, 2006).

- \* Davis, P., and D. H. Kenyon. *Of Pandas and People*. Dallas, TX: Haughton, 1993.
- \* Dawkins, R. *The Blind Watchmaker: Why the Evidence of Evolution Reveals a Universe without Design*. New York: Norton, 1986.
- . *Climbing Mount Improbable*. New York: Norton, 1996.
- . «Human Chauvinism.» *Evolution* 51, no. 3 (1997): 1015–20.
- . *The Selfish Gene*. New York: Oxford University Press, 1976.
- \* Demoski, W. A. *No Free Lunch: Why Specified Complexity Cannot Be Purchased without Intelligence*. New York: Rowman & Littlefield, 2002.
- . «What Every Theologian Should Know about Creation, Evolution, and Design.» *Center for Interdisciplinary Studies Transactions* 3, no. 2 (1995): 1–8.
- \* Demoor, M. «His Way is thro' Chaos and the Bottomless and Pathless: The Gender of Madness in Alfred Tennyson's Poetry.» *Neophilologus* 86, no. 2 (2002): 325–35.

- \* D'Errico, F. «Palaeolithic Origins of Artificial Memory Systems.» In *Cognition and Material Culture: The Archaeology of Symbolic Storage*, edited by C. Renfrew and C. Scarre, 19–50. Cambridge, UK: MacDonald Institute for Archaeological Research, 1998.
  - \* Dobzhansky, T. «Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution.» *American Biology Teacher* 35 (1973): 125–29.
  - \* Dunbar, R. I. M. «Neocortex Size as a Constraint on Group Size in Primates.» *Journal of Human Evolution* 20 (1992): 469–93.
- Durant, W. *The Story of Philosophy*. New York: Simon & chuster, 1926.
- \* Dykhuizen, D. E. «Santa Rosalia Revisited: Why Are There So Many Species of Bacteria?» *Antonie Van Leeuwenhoek International Journal of General and Molecular Microbiology* 73 (1998): 25–33.
  - \* Eldredge, N. «Cretacious Meteor Showers, the Human cological 'Niche,' and the Sixth Extinction.» In *Extinctions in Near Time: Causes Contexts and Consequences*, edited by R. D. E. MacPhee, 1–14. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers, 1999.



- \* Endler, J. Natural Selection in the Wild. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1986.
- \* Feldhamer G., J. Whittaker, A. Monty, and C. Weickert. «Charismatic Mammalian Megafauna: Public Empathy and Marketing Strategy.» Journal of Popular Culture 36, no. 1 (2002): 160–67.
- \* Fettner, A. G. Viruses: Agents of Change. New York: McGraw-Hill, 1990.
- \* Forrest, B., and P. R. Gross. Creationism's Trojan Horse: The Wedge of Intelligent Design. Oxford: Oxford University Press, 2004.
- \* Frair, W., and P. Davis. A Case for Creation. 3rd ed. Chicago: Moody, 1983.
- \* Frank, P. Einstein, His Life and Times. New York: Knopf, 1947.
- \* Futuyma, D. J. «Miracles and Molecules.» Boston Review, February/March 1997. <http://www.bostonreview.net/br22.1/futuyma.html> (accessed November 20, 2005).
- \* Gage, J. D., and P. A. Tyler. Deep-Sea Biology: A Natural History of Organisms at the Deep-Sea Floor. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.
- \* Gamble, C. The Palaeolithic Societies of Europe. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

- \* Gárate-Lizárraga, I., S. Beltrones, and V. Maldonado-López. «First Record of a *Rhizosolenia debaryana* Bloom in the Gulf of California, Mexico.» *Pacific Science* 57 no. 2 (2003): 141–45.
- \* Ghiselin, M. T. «The Imaginary Lamarck: A Look at Bogus ‘History’ in Schoolbooks.» *Textbook Letter*, September/October 1994. <http://www.textbookleague.org/54marck.htm> (accessed June 18, 2005).
- \* Gibbons, A. «Calibrating the Mitochondrial Clock.» *Science* 279, no. 5347 (1998): 28–29.
- \* Gould, S. J. *Full House: The Spread of Excellence from Plato to Darwin*. New York: Harmony Books, 1996.  
———. *Time’s Arrow, Time’s Cycle*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1987.
- \* Graves, J. A. M., and M. Westerman. «Marsupial Genetics and Genomics.» *Trends in Genetics* 18, no. 10 (2002): 517–21.
- \* Grine, F. E., ed. *Evolutionary History of the Robust Australopithecines*. New York: De Gruyter, 1988.
- \* Harcourt-Smith, W. E. H., and L. C. Aiello. «Fossils, Feet, and the Evolution of Human Bipedal Locomotion.» *Journal of Anatomy* 204, no. 5 (2004): 403–16.
- \* Hawkins, M. *Social Darwinism in European and American Thought 1860–1945 Nature as Model and Nature as Threat*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

- ★ Heesy, C. P. «On the Relationship between Orbit Orientation and Binocular Visual Field Overlap in Mammals.» In Evolution of the Special Senses in Primates, edited by T. D. Smith, C. F. Ross, N. J. Dominy, and J. T. Laitman. The Anatomical Record Part A: Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology 281A, no. 1 (2004): 1104–10.
- ★ Hildebrand, A. R., G. Penfield, D. Kring, M. Pilkington, A. Zanoluera, S. Jacobsen, and W. Boynton. «Chicxulub Crater: A Possible Cretaceous/Tertiary Boundary Impact Crater on the Yucatan Peninsula, Mexico.» Geology 19, no. 9 (1991): 867–71.
- ★ Ho, S. Y. W., M. Phillips, A. Cooper, and A. Drummond. «Time Dependency of Molecular Rate Estimates and Systematic Overestimation of Recent Divergence Times.» Molecular Biology and Evolution 22 (2005):1561–68.
- ★ Hofstadter, R. Social Darwinism in American Thought. Boston: Beacon, 1983.
- ★ Houle, A. «The Origin of Platyrrhines: An Evaluation of the Antarctic Scenario and the Floating Island Model.» American Journal of Physical Anthropology 109, no. 4 (1999): 541–59.
- ★ Houston, S. D. The First Writing: Script Invention as History and Process. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.
- ★ «Humans and Other Catastrophes.» American Museum of

- Natural History. <http://www.amnh.org/science/biodiversity/extinction/> (accessed October 8, 2005).
- \* Huxley, T. H. *Evolution and Ethics and Other Essays*. New York: Greenwood, 1968.
  - \* Ignatius of Loyola, St. *The Spiritual Exercises of St. Ignatius of Loyola*. Translated from the autograph by Father Elder Mullan, S. J. New York: Kennedy & Sons, 1914. <http://www.ccel.org/ccel/ignatius/exercises.pdf> (accessed January 10, 2006).
  - \* «Intelligent Design Not Science, Says Vatican Newspaper Article.» Catholic News Service, January 17, 2006. <http://www.catholicnews.com/data/stories/cns/0600273.htm> (accessed January 18, 2006).
  - \* «Invasives Alert! *Anoplophora glabripennis* (Motchulsky): (Asian Longhorned Beetle).» Nature Conservancy. <http://tncweeds.ucdavis.edu/alert/alrtanop.html> (accessed November 11, 2005).
  - \* Irvine, W. *Apes, Angels, and Victorians*. New York: McGraw-Hill, 1955.
  - \* Jacobs, B. F. «Palaeobotanical Studies from Tropical Africa: Relevance to the Evolution of Forest, Woodland, and Savannah Biomes.» *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 359 (2004): 1573–83.

- \* Jansen, T., P. Forster, M. Levine, H. Oelke, M. Hurles, C. Renfrew, J. Weber, and K. Olek. «Mitochondrial DNA and the Origins of the Domestic Horse.» *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 99, no. 16 (2002): 10905–10.
- \* Janson, H. W. *Apes and Ape Lore in the middle Ages and the Renaissance*. London: Warburg Institute, 1952.
- \* Ji, Q., Z. Luo, C. Yuan, J. Wible, J. Zhang, and J. Georgi. «The Earliest Known Eutherian Mammal.» *Nature* 416 (2002): 816–22.
- \* Johanson, D., and M. A. Edey. *Lucy: The Beginnings of Humankind*. New York: Simon & Schuster, 1981.
- \* Johanson, D., and M. Taieb. «Plio-Pleistocene Hominid Discoveries in Hadar, Ethiopia.» *Nature* 260 (1976): 293–97.
- \* Johnson, P. E. *The Wedge of Truth: Splitting the Foundations of Naturalism*. Downers Grove, IL: Intervarsity, 2000.
- \* Jurmain, N., H. Nelson, L. Kilgore, and W. Trev than. *Introduction to Physical Anthropology*. Belmont, CA: Wadsworth, 1999.
- \* Kaiho, K., Y. Kajiwarra, T. Nakano, Y. Miura, H. Kawahata, K. Tazaki, M. Ueshima, Z. Chen, and G. Shi. «End-Permian Catastrophe by a Bolide Impact: Evidence of a Gigantic Release of Sulfur from the Mantle.» *Geology* 29, no. 9 (2001): 815–18.

- \* Kavanaugh, M. A Complete Guide to Monkeys, Apes, and Other Primates. New York: Viking, 1984.
- \* Kidwell, S. M., and K.W. Flessa. «The Quality of the Fossil Record: Populations, Species and Communities.» Annual Review of Earth and Planetary Sciences 24 (1996): 433–64.
- \* Kious, W. J., and R. I. Tilling. The Dynamic Earth: The Story of Plate Tectonics. Washington, DC: US Government Printing Office, 1996. <http://pubs.usgs.gov/publications/text/dynamic.pdf> (accessed June 22, 2005).
- \* Klein, R. G. The Human Career. Chicago: University of Chicago Press, 1999.
- \* Knoll, A. H. «The Early Evolution of Eukaryotes: A Geological Perspective.» Science 256, no. 5057 (1992): 622–27.
- \* Kopp, M. E. «Eugenic Sterilization Laws in Europe.» American Journal of Obstetrics and Gynecology 34 (September 1937): 499–504.
- \* Kropotkin, P. Mutual Aid: A Factor of Evolution. Boston: Extending Horizons Books, 1955.
- \* Kunkel, T. A., and K. Bebenek. «DNA Replication Fidelity.» Annual Review of Biochemistry 69 (2000): 497–529.
- \* Lamarck, J. B. Zoological Philosophy. Translated by H. Elliot. Chicago: University of Chicago Press, 1984.

- \* Lambert, D. M., P. Ritchie, C. Millar, B. Holland, A. Drummond, C. Baroni. «Rates of evolution in Ancient DNA from Adélie Penguins.» *Science* 295, no. 5563 (2002): 2270–73.
- \* Landau, M. *Narratives of Human Evolution*. New Haven, CT: Yale University Press, 1991.
- \* Lankester, E. R. *Diversions of a Naturalist*. New York: Macmillan, 1915.
- \* Leakey, R., and R. Lewin. *People of the Lake*. New York: Anchor, 1978.
- . *The Sixth Extinction: Biodiversity and Its Survival*. London: Weidenfeld & Nicolson, 1996.
- \* Lederburg, J., and E. L. Tatum. «Gene Recombination in *E. coli*.» *Nature* 158 (1946): 558.
- \* Lee, A. K., and A. Cockburn. *Evolutionary Ecology of Marsupials*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- \* Levine, M. A. «Botai and the Origins of Horse Domestication.» *Journal of Anthropological Archaeology* 18, no. 1 (1999): 29–78.
- \* Levy, N. *What Makes Us Moral? Crossing the Boundaries of Biology*. Oxford: One world, 2004.
- \* Lewis, C. S. *The Problem of Pain*. San Francisco: Harper, 2001.
- \* Lodge, D. M. «Biological Invasions: Lessons for Ecology.» *Trends in Ecology and Evolution* 8, no. 4 (1993): 133–37.

- \* Lovejoy, A. O. *The Great Chain of Being: A Study of the History of an Idea*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1936.
- \* Lovelock, J. E. *Gaia: A New Look at Life on Earth*. Oxford: Oxford University Press, 1979.
- \* Lucas, J. R. «Wilberforce and Huxley: A Legendary Encounter.» *Historical Journal* 22, no. 2 (1979): 313–30.
- \* Lucretius. *On the Nature of the Universe*. Translated and edited by R. E. Latham. London: Penguin Books, 1982.
- \* Lyell, C. *The Antiquity of Man*. London: Dent, 1927.  
———. *Principles of Geology: A Facsimile of the First Edition*. Vol. 1. Chicago: University of Chicago Press, 1990.
- \* MacPhee, R. D. E., and C. Flemming. «Requiem Aeternum: The Last Five Hundred Years of Mammalian Species Extinctions.» In *Extinctions in Near Time: Causes Contexts and Consequences*, edited by R. D. E. MacPhee, 333–72. New York: Kluwer Academic/Plenum, 1999.
- \* Mallet, J. «A Species Definition for the Modern Synthesis.» *Trends in Ecology and Evolution* 10 (1995): 294–99.
- \* Marshall, L. G. «Land Mammals and the Great American Interchange.» *American Scientist* 76 (1988): 380–88.
- \* Matsumura, M. «Tennessee Upset: 'Monkey Bill' Law Defeated.» *NCSE Reports* 15, no. 4 (1995): 6–7.



- \* May, R. M. «How Many Species?» *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B* 330 (1990): 293–304.
- \* Mayr, E. *One Long Argument: Charles Darwin and the Genesis of Modern Evolutionary Thought*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1991.
- . *This Is Biology: The Science of the Living World*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press, 1997.
- . *What Evolution Is*. New York: Basic Books, 2001.
- . «What Is a Species and What Is Not?» *Philosophy of Science* 63 (1996): 262–77.
- \* Mayr, E., and W. B. Provine, eds. *The Evolutionary Synthesis*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980.
- \* McHenry, H. M., and C. Coffing. «Australopithecus to Homo: Transformations in Body and Mind.» *Annual Review of Anthropology* 29 (2000): 125–46.
- \* McMullin, E. R., D. C. Bergquist, and C. R. Fisher. «Metazoans in Extreme Environments: Adaptations of Hydrothermal Vent and Hydrocarbon Seep Fauna.» *Gravitational and Space Biology Bulletin* 13, no. 2 (2000): 13–24.
- \* Menotti-Raymond, M., and S. J. O'Brien. «Dating the Genetic Bottleneck of the African Cheetah.» *Proceedings*

of the National Academy of Sciences USA 90, no. 8 (1993): 3172-76.

- \* Miller, K. «Response to Newman.» Perspectives on Science and Christian Faith 48 (March 1996): 66-68.
- \* Miller, K. R. Review of Darwin's Black Box: The Biochemical Challenge to Evolution, by M. J. Behe. Creation/Evolution 16, no. 2 (1996): 36-40.
- \* Miller, K. R., and J. Levine, Biology. 3rd ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1995.
- \* Milne, L. J. The Balance of Nature. New York: Knopf, 1960.
- \* Mithen, S. The Prehistory of the Mind: A Search for the Cognitive Origins of Art, Religion and Science. London: Thames & Hudson, 1996.
- \* Moorbath, S. «Palaeobiology: Dating Earliest Life.» Nature 434 (2005): 155.
- \* Moore, G. E. Principia Ethica. Cambridge: Cambridge University Press, 1903.
- \* Morris, H. M., and J. C. Whitcomb. The Genesis Flood. Philadelphia: Presbyterian and Reformed Publishing, 1961.
- \* Murphy, W. J., E. Eizirik, W. Johnson, Y. Zhang, O. Ryder, and S. J. O'Brien. «Molecular Phylogenetics and the Origins of Placental Mammals.» Nature 409 (2001): 614-18.
- \* Nikaido, M., A. P. Rooney, and N. Okada. «Phylogenetic

Relationships among Cetartiodactyls Based on Insertions of Short and Long Interspersed Elements: Hippopotamuses Are the Closest Extant Relatives of Whales.» *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 96 (1999): 10261–66.

- \* O'Brien, S.J., M. Roelke, L. Marker, A. Newman, C. Winkler, D. Meltzer, L. Colly, J. Evermann, M. Bush, and D. Wildt. «Genetic Basis for Species Vulnerability in the Cheetah.» *Science* 227, no. 4693 (1985): 1428–34.
- \* Officer, C., and G. Page. *The Great Dinosaur Extinction Controversy*. New York: Addison-Wesley, 1996.
- \* Orr, H. A. «Darwin v. Intelligent Design (Again): The Latest Attack on Evolution Is Cleverly Argued, Biologically Informed—and Wrong.» *Boston Review* (December 1996/January 1997): 28–31. <http://www.bostonreview.net/BR21.6/orr.html> (accessed November 20, 2005).
- \* Ota, R., and D. Penny. «Estimating Changes in Mutational Mechanisms of Evolution.» *Journal of Molecular Evolution* 57 (2003): S233–S240.
- \* *Oxford English Dictionary*. 2nd ed. Vol. 9. Oxford: Oxford University Press, 1989.
- \* Oxnard, C. *Fossils, Teeth and Sex: New Perspectives on Human Evolution*. Seattle: Washington University Press, 1987.

- Pagel, M., and W. Bodmer. «A Naked Ape Would Have Fewer Parasites.» *Biology Letters* 270 (2003): S117–S119.
- \* Paley, W. *Natural Theology*. New York: American Tract Society, n.d. Pennock, R. T., ed. *Intelligent Design Creationism and Its Critics: Philosophical, Theological, and Scientific Perspectives*. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.
- . «The Prospects for a ‘Theistic Science.’» *Perspectives on Science and Christian Faith* 50 (September 1998): 205–209.
- . *Tower of Babel: The Evidence against the New Creationism*. Cambridge, MA: Bradford Books/MIT Press, 1999.
- . «The Wizard of ID: Reply to Dembski.» In *Intelligent Design Creationism and Its Critics: Philosophical, Theological, and Scientific Perspectives*, edited by R. T. Pennock, 645–67. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.
- \* Pierce, S. K., T. Mangel, M. Rumpho, J. Hanten, and W. Mondy. «Annual Viral Expression in a Sea Slug Population: Life Cycle Control and Symbiotic Chloroplast Maintenance.» *Biological Bulletin* 197, no. 1 (1999): 1–6.
- \* Pimm, S. *The Balance of Nature? Ecological Issues in the Conservation of Species and Communities*. Chicago: University of Chicago Press, 1991.

- \* Pine, R. H. «New Mammals Not So Seldom.» *Nature* 368 (1994): 593.
- \* Prigogine, I., and J. Stengers. *Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature*. New York: Bantam Books, 1984.
- \* Rachels, J. *The Elements of Moral Philosophy*. 2nd ed. New York: McGraw- Hill, 1993.
- \* Raup, D. *Extinction: Bad Genes or Bad Luck?* New York: Norton, 1991.
- \* Raup, D., and J. Sepkoski. «Periodicity of Extinctions in the Geologic Past.» *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 81 (1984): 801–805.
- \* Ray, J. *The Wisdom of God Manifested in the Works of the Creation: In Two Parts*. London: Innys, 1717.
- \* Richardson, D. M., P. Pyšek, M. Rejmánek, M. Barbour, F. Panetta, and C. West. «Naturalization and Invasion of Alien Plants: Concepts and Definitions.» *Diversity and Distributions* 6 (2000): 93–107.
- \* Rothwell, T. «Evidence for Taming of Cats.» *Science* 305, no. 5691 (2004): 1714.
- \* Rupke, N. A. *The Great Chain of History: William Buckland and the English School of Geology (1814–1849)*. New York: Oxford University Press, 1983.

- \* Sagan, C. A Demon-Haunted World: Science as a Candle in the Dark. New York: Ballantine Books, 1996.
- \* Sagan, C., and A. Druyan. Shadows of Forgotten Ancestors: A Search for Who We Are. New York: Ballantine Books, 1992.
- \* Schluter, D. «Ecological Causes of Adaptive Radiation.» American Naturalist 148 (November 1996): S40–S64.
- \* Schopf, J. W., and B. M. Packer. «Early Archean (3.3 Billion to 3.5 Billion- Year-Old) Microfossils from Warrawoona Group, Australia.» Science 237 (1987): 70–73.
- \* «Science and Technology: Public Attitudes and Understanding.» In Science and Engineering Indicators, chapter 7. Arlington, VA: National Science Foundation, Division of Science Resources and Statistics, 2004. <http://www.nsf.gov/statistics/seind04/pdf/c07.pdf> (accessed May 5, 2005).
- \* Scott, E. C. Evolution vs. Creationism. Westport, CT: Greenwood, 2004.
- . «State of Alabama Distorts Science, Evolution.» NCSE Reports 15, no. 4 (1995): 10–11.
- \* Serpell, J., and P. Barrett, eds. The Domestic Dog: Its Evolution, Behaviour, and Interactions with People. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

- \* Shadewald, R. J. «The Evolution of Bible-Science.» In Scientists Confront Creationism, edited by L. R. Godfrey, 283–99. New York: Norton, 1983.
- \* Sheehan, P. M., D. Fastovsky, C. Barreto, and R. Hoffmann. «Dinosaur Abundance Was Not Declining in a '3 m gap' at the Top of the Hell Creek Formation, Montana and North Dakota.» *Geology* 28, no. 6 (2000): 523–26.
- \* Shermer, M. *The Science of Good and Evil: Why People Cheat, Gossip, Care, Share, and Follow the Golden Rule.* New York: Holt, 2004.
- \* Shirer, W. L. *The Rise and Fall of the Third Reich: A History of Nazi Germany.* New York: Simon & Schuster, 1960.
- \* Simpson, G. G. «How Many Species?» *Evolution* 6, no. 3 (1954): 342.
- \* Smith, J. M., and E. Szathmáry. *The Major Transitions in Evolution.* Oxford: Freeman, 1995.
- \* Solar Physics Group (NASA). «Sun Facts.» <http://science.msfc.nasa.gov/ssl/pad/solar/sunspots.htm> (accessed August 24, 2005).
- \* Spencer, H. *Social Statics: The Conditions Essential to Happiness Specified, and the First of Them Developed.* New York: Robert Schalkenbach Foundation, 1970.

- \* Stapleton, A. E. «Ultraviolet Radiation and Plants: Burning Questions.» *Plant Cell* 4 (1992): 1353–58.
- \* Steiper, M. E., N. M. Young, and T. Y. Sukarna. «Genomic Data Support the Hominoid Slowdown and an Early Oligocene Estimate for the Hominoid Cercopithecoid Divergence.» *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 101, no. 49 (2004): 17021–26.
- \* Stephensen, S. L., and H. Stempen. *Myxomycetes: A Handbook of Slime Molds*. Portland, OR: Timber, 2000.
- \* Sterelny, K. *Dawkins vs. Gould: Survival of the Fittest*. Cambridge, UK: Icon Books, 2001.
- \* Strickberger, M. W. *Genetics*. 3rd ed. New York: Macmillan, 1985.
- \* Sullivan, C., and C. M. Smith. «Getting the Monkey off Darwin's Back: Four Common Myths about Evolution.» *Skeptical Inquirer* (May/June 2005): 43–48.
- \* Suzuki, D. *The Sacred Balance: Rediscovering Our Place in Nature*. Toronto: Greystone Books, 2002.
- \* Takai, M., F. Anaya, N. Shigehara, and T. Steoguchi. «New Fossil Materials of the Earliest New World Monkey, *Branisella boliviana*, and the Problem of Platyrrhine Origins.» *American Journal of Physical Anthropology* 111, no. 2 (2000): 263–81.
- \* Thaxton, C. B., W. L. Bradley, and R. L. Olson. *The Mystery*



of Life's Origin: Reassessing Current Theories. New York: Philosophical Library, 1984.

- \* Thomas, C. D. «Fewer Species.» Nature 347 (1990): 237.
- \* Thompson, B. H. «Where Have All My Pumpkins Gone? The Vulnerability of Insect pollinators.» In Food and Agricultural Security: Guarding against Natural Threats and Terrorist Attacks Affecting Health, National Food Supplies, and Agricultural Economics, edited by T.W. Frazier and D. C. Richardson. Annals of the New York Academy of Sciences 894 (1999): 189-98.
- \* Trinkaus, E., and M. Zimmerman. «Trauma among the Shanidar Neanderthals.» American Journal of Physical Anthropology 57, no. 1 (1982):61-76.
- \* Turney, J. Lovelock and Gaia: Signs of Life. New York: Columbia University Press, 2003.
- \* Tyndall, J. Address Delivered before the British Association Assembled at Belfast, with Additions. London: Longmans & Green, 1874.
- \* Ursing, B. M., and U. Arnason. «Analyses of Mitochondrial Genomes Strongly Support a Hippopotamus-Whale Clade.» Proceedings of the Royal Society of London B 265 (1998): 2251-55.
- \* Ussery, D. «Darwin's Transparent Box: The Biochemical Evidence for Evolution.» In Why Intelligent Design Fails:

- A Scientific Critique of the New Creationism, edited by M. Young and T. Edis, 48–57. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 2005.
- \* Van Valen, L. «A New Evolutionary Law.» *Evolutionary Theory* 1 (1973): 1–30.
  - \* Waal, F. B. M. de. *Good Natured: The Origins of Right and Wrong in Humans and Other Animals*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1996.
  - \* Ward, B. B. «How Many Species of Prokaryotes Are There?» *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 99, no. 16 (1999): 10234–36.
  - \* Wenke, R. J. *Patterns in Prehistory: Humankind's First Three Million Years*. New York: Oxford University Press, 1999.
  - \* Wharton, D. A. *Life at the Limits: Organisms in Extreme Environments*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
  - \* «What's wrong with 'Theory Not Fact' Resolutions.» National Center for Science Education (December 7, 2000). [http://www.ncseweb.org/resources/articles/8643\\_whats\\_wrong\\_with\\_theory\\_not\\_12\\_7\\_2000.asp](http://www.ncseweb.org/resources/articles/8643_whats_wrong_with_theory_not_12_7_2000.asp) (accessed June 12, 2005).
  - \* Wheeler, P. E. «The Evolution of Bipedality and Loss of Functional Body Hair in Humans.» *Journal of Human Evolution* 13 (1984): 91–98.
  - \* Wildman, D. E., M. Uddin, G. Liu, L. I. Grossman, and M.

- Goodman. «Implications of Natural Selection in Shaping 99.4% Nonsynonymous DNA Identity between Humans and Chimpanzees: Enlarging Genus Homo.» Proceedings of the National Academy of Sciences USA 100 (2003):7181-88.
- \* Williamson, M. Biological Invasions. Population and Community Series 15.London: Chapman & Hall, 1996.
  - \* Wilson, C. The Invisible World: Early Modern Philosophy and the Invention of the Microscope. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1995.
  - \* Wilson, E. O. Sociobiology. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1977.
  - \* Wilson, R. A., ed. Species: New Interdisciplinary Essays. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.
  - \* Wood, B., and M. Collard. «Is Homo Defined by Culture?» Proceedings of the British Academy of Sciences 99 (1999): 11-23.
  - \* World Health Organization. Ebola Hemorrhagic Fever Fact Sheet. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs103/en/> (accessed December 12, 2005).
  - \* Wright, S. Evolution and the Genetics of Populations: A Treatise. Chicago: University of Chicago Press, 1968.
  - \* Young, M., and T. Edis, eds. Why Intelligent Design Fails: A Scientific Critique of the New Creationism. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 2005.

## الفهرس

٥	الشكر والتقدير
٩	أفضل ما قيل عن الكتاب
١٣	مقدمة قصيرة
١٧	تمهيد
٢٥	الخرافة الأولى: البقاء للأقوى
٤٥	الخرافة الثانية: مُجرّد نظرية
٧٥	الخرافة الثالثة: سُلم الارتقائيّة
٩٩	الخرافة الرابعة: الحلقة المفقودة
١٢٧	الخرافة الخامسة: التطوُّر عشوائي
١٤٥	الخرافة السادسة: البشر أُنوا من القروود
١٧٩	الخرافة السابعة: توازن الطبيعة المثالي
٢٠٥	الخرافة الثامنة: الخلقية تدَحْضُ التَّطَوُّر
٢٢٥	الخرافة التاسعة: التصميم الذكي نظرية علمية
٢٤٩	الخرافة العاشرة: التطوُّر غير أخلاقي
٢٧٥	الخاتمة
٢٧٧	نبذة قصيرة
٢٨١	قائمة المراجع

قمت

Telegram: @Arab\_Books2

**11/6/2018**

# أشهر 10 خرافات حول التطور

**على** الرغم من أن الولايات المتحدة الأمريكية هي الرائدة عالمياً في مجال العلم والتكنولوجيا، إلا أن العديد من مواطنيها يُظهرون جهلاً مروعاً بشأن الحقائق العلمية الأساسية. فقد أظهرت الدراسات الاستقصائية الأخيرة بأن حوالي نصف الأمريكيين فقط يدركون بأن البشر لم يعيشوا أبداً جنباً إلى جنب مع الديناصورات، بينما رفض نفس العدد تقريباً فكرة أن البشر قد تطوروا من أنواع سابقة من الحيوانات. هذا النقص في المعرفة، وفي مواجهة الأدلة العلمية الساحقة للتطور، ينبع من عدد من التأثيرات السلبية في المجتمع المعاصر، منها: ضعف التعليم الثانوي في بعض مناطق البلاد، والتضليل في وسائل الإعلام، والتعتيم المقصود من قبل أنصار الخلقة والتصميم الذكي.

في هذا الدليل الموجز، التربويان كامرون م. سميث وتشارلز سوليفان يبددان بوضوح الخرافات العشرة الأكثر شيوعاً حول التطور؛ التي لا تزال تضلل الأميركيين الاعتيايين. باستخدام أسلوب حيوي وخالي من المصطلحات المعقدة، حيث وضع التربويان الأفكار في نصابها حيال الادعاءات بأن التطور "مجرد نظرية"، وأن التفسيرات الداروينية للحياة تقوّض الأخلاق، وأن التصميم الذكي هو البديل المشروع للعلوم التقليدية، وكذلك بأن البشر أتوا من الشمبانزي، فضلاً عن ستة مفاهيم أخرى خاطئة أيضاً.

أن نصوص سميث وسوليفان السهلة والممتعة للقارئ، تم بحثها بعناية، لتكون بمثابة أداة هامة، سواء للمعلمين أو للأشخاص الاعتيايين الذين يسعون للحصول على معلومات دقيقة عن التطور.

design by  
[Z] Zaid Mahdi  
Beirut - Lebanon

ISBN: 978-1-77322-534-0



9 781773 122534

**سطور**

دار سطور للنشر والتوزيع

بغداد - شارع المتنبي - مدخل جديد حسن باشا  
هاتف: 07700492567 - 07711002790  
Email: bal\_alame@yahoo.com